

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-8010

(P2000-8010A)

(43)公開日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	Z 4 J 0 0 4
H 0 1 L 21/301		H 0 1 L 21/78	M

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-177934

(22)出願日 平成10年6月25日(1998.6.25)

(71)出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72)発明者 平井 健太郎

愛知県名古屋市中区丹後通2丁目1番地

三井化学株式会社内

(72)発明者 藤井 靖久

愛知県名古屋市中区丹後通2丁目1番地

三井化学株式会社内

(74)代理人 100075247

弁理士 最上 正太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの裏面研削方法

(57)【要約】

【課題】 表面に高さが25～300 $\mu$ mの突起物を有する半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム、及びその使用方法を提供する。

【解決手段】 ショアーD型硬度が30～50、厚み(B)が30～500 $\mu$ mである基材フィルムの片面に、架橋剤と反応し得る官能基を有するアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤を含む厚み1～30 $\mu$ mの粘着剤層が形成され、基材フィルムと粘着剤層の層間に、JIS-A硬度が10～55、厚み(C)が25～400 $\mu$ mである熱可塑性樹脂中間層が配設され、SUS304-BA板に対する粘着力が5～400g/25mmである、表面に高さ(A)25～300 $\mu$ mの突起状物を有する半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。但し、 $0.55A \leq C$ 、 $A \leq (B+C)$ 。

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハの裏面を研削する際にその回路形成表面に貼付される半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムであって、該半導体ウエハが、その回路形成表面が電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の高さ(A)  $25 \sim 300 \mu\text{m}$ の突起状物を有し、該粘着フィルムが、ショアーD型硬度が $30 \sim 50$ 、厚み(B)が $30 \sim 500 \mu\text{m}$ である基材フィルム(1)の片面に、(ア)架橋剤と反応し得る官能基を有するアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、

(イ) 1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤を含む厚み $1 \sim 30 \mu\text{m}$ の粘着剤層(2)が形成され、基材フィルム(1)と粘着剤層(2)の層間に、JIS-A硬度が $10 \sim 55$ 、厚み(C)が $25 \sim 400 \mu\text{m}$ である熱可塑性樹脂中間層(3)が配設され〔但し、 $0.55A \leq C$ 、 $A \leq (B+C)$ 〕、且つ、該粘着フィルムのSUS304-BA板に対する粘着力が $5 \sim 400 \text{g}/25\text{mm}$ であることを特徴とする半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項2】 基材フィルム(1)が、酢酸ビニル単位の含有量が $1 \sim 28$ 重量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体、アルキルアクリレート単位の含有量が $1 \sim 28$ 重量%であるエチレン-アルキルアクリレート共重合体

(アルキル基の炭素数 $1 \sim 4$ )、アクリル酸単位またはメタクリル酸単位の含有量が $1 \sim 20$ 重量%であるエチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、密度が $0.89 \sim 0.92 \text{g}/\text{cm}^3$ である低密度ポリエチレン、シンジオタクチック構造を有するポリプロピレン、 $\alpha$ -オレフィン単位の含有量が $9 \sim 30$ 重量%であるエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体( $\alpha$ -オレフィンの炭素数 $3 \sim 8$ )、アイオノマー、エチレン-プロピレン-ブテン三元共重合体から選ばれた少なくとも1種の樹脂フィルムである請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項3】 基材フィルム(1)が、酢酸ビニル単位の含有量が $1 \sim 28$ 重量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体、または、エチルアクリレート単位の含有量が $1 \sim 28$ 重量%であるエチレン-エチルアクリレート共重合体である請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項4】 粘着剤層(2)の厚みが $1 \sim 20 \mu\text{m}$ である請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項5】 中間層(3)の熱可塑性樹脂が、酢酸ビニル単位の含有量が $30 \sim 50$ 重量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体、アルキルアクリレート単位の含有量が $30 \sim 50$ 重量%であるエチレン-アルキルアクリレート共重合体(アルキル基の炭素数 $1 \sim 4$ )、密度が $0.89 \text{g}/\text{cm}^3$ 未満である低密度ポリエチレン、密度が $0.89 \text{g}/\text{cm}^3$ 未満であるエチレン- $\alpha$ -オレフィ

ン共重合体( $\alpha$ -オレフィンの炭素数 $3 \sim 8$ )から選ばれた少なくとも1種の共重合体である請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項6】 中間層(3)の熱可塑性樹脂が、酢酸ビニル単位の含有量が $30 \sim 50$ 重量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体、または、エチルアクリレート単位の含有量が $30 \sim 50$ 重量%であるエチレン-エチルアクリレート共重合体である請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項7】 回路形成表面の突起状物の高さ(A)が $100 \sim 300 \mu\text{m}$ である請求項1記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム。

【請求項8】 回路形成表面に電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の高さ $25 \sim 300 \mu\text{m}$ の突起状物を有する半導体ウエハの裏面研削方法であって、請求項1～6のいずれか1項に記載の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムを該半導体ウエハの回路形成表面に貼付して、半導体ウエハの裏面を研削し、次いで、粘着フィルムを剥離することを特徴とする半導体ウエハの裏面研削方法。

【請求項9】 突起状物の高さが $100 \sim 300 \mu\text{m}$ である請求項8記載の半導体ウエハの裏面研削方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム、及び該粘着フィルムを用いる半導体ウエハの裏面研削方法に関する。詳しくは、集積回路が組み込まれた側の面(以下、ウエハ表面という)に、特定の高さの電極(以下、ハイパンプ電極という)及び不良回路識別マーク(以下、インクドットという)から選ばれた少なくとも1種の突起状物を有する、破損、汚染等が起こり易い半導体ウエハの裏面を研削する際に使用し得る半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム、及び、該粘着フィルムを用いる半導体ウエハの裏面研削方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】通常、半導体集積回路は高純度シリコン単結晶等をスライスしてウエハとした後、イオン注入、エッチング等により集積回路を組み込み、更にウエハの裏面をグラインディング、ポリッシング、ラッピング等により研削し、ウエハの厚さを $100 \sim 600 \mu\text{m}$ 程度まで薄くしてから、ダイシングしてチップ化する方法で製造されている。これらの工程の中で、ウエハ裏面の研削時に半導体ウエハの破損を防止したり、研削加工を容易にするため、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムをその粘着剤層を介してウエハ表面に貼着して保護する方法が用いられている。

【0003】具体的には、まず、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムをウエハ表面に貼着してウエハ裏面を研削する。研削が完了した後、該フィルムを剥離し、ダイ

シング工程等の次工程に移行する。この様な方法で、半導体ウエハの裏面を研削しようとした場合、表面凹凸の大きい半導体ウエハの裏面を研削しようすると、研削時の応力でウエハが破損する問題があった。実際、半導体ウエハには、ポリイミド等のコーティング層や、酸化珪素膜や窒化珪素膜等の蒸着膜、スクライブライン等があり、時には段差が $50\mu\text{m}$ 以上になることがある。

【0004】この様な問題を解決する手段として、特開昭61-10242号公報には、ショアーD型硬度が40以下である基材シートの表面に粘着剤を設けてなることを特徴とするウエハ加工用フィルムが開示されている。この発明の実施例で、実際に表面凹凸差が $50\mu\text{m}$ のシリコンウエハの裏面研磨が特に問題なく（破損なく）行われている。

【0005】また、特開昭61-141142号公報には、半導体ウエハの表面にゴム系の材質でできた粘着材付テープを粘着し、前記テープをカットし、前記テープをチャックに固定し、前記半導体ウエハの裏面を砥石で研削することを特徴とする半導体ウエハの研削方法が開示されている。この発明において、特に、ポリイミド等によるコーティング層によって生じた $10\sim 80\mu\text{m}$ 程度の段差を表面に有するウエハの裏面研削が特に問題なく（破損なく）行われている。

【0006】さらに、WO85/05734号公報には、ショアーD型硬度が40以下である基材フィルムの片表面上に粘着剤層が配設されてなるウエハ加工用フィルムが開示され、その第三発明として、粘着剤層中に、ノニオン系界面活性剤およびエチレングリコール誘導体からなる群より選ばれた1種以上が含有されてなるウエハ加工用フィルムが開示されている。この発明の実施例においても、実際に表面凹凸差が $50\mu\text{m}$ のシリコンウエハの裏面研磨が特に問題なく（破損なく）行われている。また、該ウエハ加工用フィルムを剥がした後の洗浄等の後処理が簡易に実施できると記載されている。

【0007】上記の発明に開示されている半導体ウエハは、その回路上に、ポリイミド等のコーティング層や、酸化珪素膜や窒化珪素膜等の蒸着膜、スクライブライン等により生じた $50\mu\text{m}$ 程度の凹凸差があるものである。しかし、半導体ウエハ表面の約10%程度が凹んでいるだけであり、凸部の頂点は比較的平滑である。通常、比較的平滑な凸部の面積がウエハ表面の約90%を占めている。上記発明に記載された粘着フィルムは、このような半導体ウエハの裏面研削に適用されたものである。

【0008】近年、半導体ウエハの表面は多様化しつつあり、ウエハ自体は破損しなくても、チップレベルでの破損（以下、マイクロクラックという）が生じたり、粘着剤の一部が残る易い表面形状を有するウエハが多くなっている。例えば、パッケージングの薄層化、チップ実装面積の少面積化、やICカードの普及（スマート

カード、電子マネー、クレジットカード、次世代テレホンカード等、ICチップを内蔵したカード）等に伴い、フリップチップ実装と呼ばれるワイヤレスボンディング法等が採用されつつあり、この様な、ワイヤレスボンディング法等に適したチップを有するウエハとして、高さが $10\sim 300\mu\text{m}$ の突起状のハイバンプ電極を有する半導体ウエハが生産される様になってきている。このハイバンプ電極の高さは、現状は、 $25\sim 100\mu\text{m}$ 程度が主流となっているが、実装方法の多様化により、 $100\mu\text{m}$ を超え、 $300\mu\text{m}$ 程度まで高くすることも検討されている。

【0009】また、半導体チップの生産工程の多様化に伴い、半導体ウエハの裏面を研削する前に、半導体ウエハ表面のチップを検査し、不良チップに高さが $10\sim 100\mu\text{m}$ の突起状のインクドットを付けてから半導体ウエハの裏面研削を行うという工程が採用されつつある。さらに、ICカードに使用するチップに関しては、研削後の厚み自体が $150\mu\text{m}$ 以下となっており、特に薄くなる傾向にある。従って、上記マイクロクラックはより起こり易くなる傾向にある。

【0010】上記のハイバンプ電極やインクドットの様に突起状物を表面に有する半導体ウエハの裏面を研削する場合には、前述の様な従来の粘着フィルムでは、十分に対応できないことがあった。特に、高さが $25\mu\text{m}$ を超えると、ウエハの大きさ、研削後の厚み、研削条件等の諸条件によっては、該ウエハの一部にマイクロクラックが生じたり、該ウエハが完全に破損してしまうことがあった。

【0011】また、たとえ破損が生じなくても前記突起状物の影響で、表面の突起状物に対応する裏面の部位が凹む（以下、ディンプルという）等して、研削後、ウエハの厚み精度が悪くなりダイシング等の次工程に影響を与えたり、製品不良の原因になることがあった。さらに、研削後のウエハから粘着フィルムを剥離する際に、ウエハの表面に粘着剤の一部が残る（以下、糊残りと呼ばれる）ウエハ表面を汚染することもあった（この汚染は、突起状物の周辺に生じる事が多く、後述するハイバンプ電極周辺に生じた場合、特に問題となる。インクドットの周辺（不良チップ上）に付着する場合には事実上問題はないが、この場合でも、ウエハ表面洗浄時等に他の正常部位に移行して2次汚染を生じる原因となることがあるため、汚染はない方が好ましい）。この汚染は程度にもよるが、上記、WO85/05734号公報の第三発明で開示された粘着剤でも、除去が不十分となることがあった。さらにまた、半導体ウエハの裏面研削中にウエハ表面と粘着剤層との間に水が浸入し、それに起因してウエハが破損したり、水と共に研削屑が浸入してウエハ表面を汚染することもあった。

【0012】上述の様な問題があるにもかかわらず、チップの高性能化やパッケージングの多様化、低コスト

化、ICカードの普及等に伴い、研削方法の技術レベルには、単にウエハを破損しないことだけでなく、チップレベルでのマイクロクラックが生じないことや、ウエハ表面の更なる低汚染性、研削後の厚み精度の向上等が要求されるようになってきている。現状では、半導体ウエハの表面に一定の厚みのレジストを塗布し、突起状物の高さを小さくしてから（もしくは完全に凸部をなくしてから）粘着フィルムを貼付して裏面研削を行ったり、レジスト塗布のみで裏面研削を行ったりしており、レジスト塗布の作業性の悪さ、レジスト塗布時および除去時に多量の溶剤を使用するなど、決して合理的な方法が行われているわけではない。また、インクドットを有するウエハの裏面研削にはレジスト法が適用出来ないこともある。

【0013】この様な問題を解決する手段として、特開平9-17756号公報には、半導体装置の製造時に半導体の表面を保護するための半導体用保護テープであって、第1の処理で収縮させることができる第1の層と、第2の処理で前記第1の層から剥離させることができる第2の層と、を有することを特徴とする半導体用保護テープが開示されている。この発明の半導体用保護テープは、5～30 $\mu$ mのインク突起（本発明でいうインクドット）を有するウエハの裏面研磨を可能にしている。しかし、該テープは、半導体ウエハ表面に貼着される第1の層（熱収縮テープ）と、第1の層だけではインク突起の形成されたウエハを保護するのに不十分なため、これを補うための第2の層（なんらかの処理によって剥離し易くなるテープ）の2種類の粘着テープが積層された構成となっており、従来の半導体ウエハ保護テープに比べ、粘着フィルムの製造コスト面で不利である。また、30 $\mu$ mを超える突起状物を表面に有する半導体ウエハを裏面研削することについては言及していない。

【0014】上記の様な状況の中で、突起物の高さ、チップの薄層化に制約がかかり、それに伴いチップの実装技術やICカードの発展にも制約がかかってきている。

【0015】その為、ハイバンプ電極やインクドットの様な、表面に高さが25～300 $\mu$ mの突起状物を有する半導体ウエハの裏面を研削するに際して、特に適した半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムが望まれている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、上記問題に鑑み、ハイバンプ電極、インクドット等の如き高さが10～100 $\mu$ mの突起状物を表面に有する半導体ウエハの裏面を研削するに際し、半導体ウエハの破損防止、マイクロクラック及びディンプルの発生防止、半導体ウエハ表面の汚染防止等を行うことができる半導体ウエハの裏面研削方法、及びその方法に用いる裏面研削用粘着フィルムに関わる技術を完成した。かかる発明については、特願平8-347432号、特願平9-168

621号等として特許出願した。

【0017】上記の特許出願に関わる粘着フィルムは、突起状物の高さが10～100 $\mu$ m（特に、25 $\mu$ m～100 $\mu$ m）であることを前提とし、基材フィルムの性質、粘着剤層の種類を特定し、且つ、突起状物の高さとは基材フィルムの厚み、粘着剤層の厚みに関して特定の関係を有するものである。

【0018】本発明者らは、突起状物を有する半導体ウエハの裏面を研削する方法に関し、引き続き研究を行った。その中で、今後の実装方法のさらなる多様化に伴い、上記突起状物の高さが100 $\mu$ mを超え300 $\mu$ m近い高さになることが判明した。その場合、上記特許出願の技術では対応出来ない恐れも生じてきた。

【0019】本発明の目的は、上記問題に鑑み、ハイバンプ電極、インクドット等の高さが25～300 $\mu$ m、さらに厳しくは100～300 $\mu$ mである突起物を表面に有する半導体ウエハの裏面を研削するに際し、半導体ウエハの破損防止、マイクロクラック及びディンプルの発生防止、半導体ウエハ表面の汚染防止等を行うことができる半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルム、及び該粘着フィルムを用いる半導体ウエハの裏面研削方法を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討した結果、半導体ウエハの表面回路にハイバンプ電極、インクドット等の如き高さが25～300 $\mu$ m、さらに厳しくは100～300 $\mu$ mである突起状物が形成されていても、基材フィルムの硬度と厚み、粘着剤層の組成と厚み、粘着フィルムの粘着力をそれぞれ特定の範囲に限定し、且つ、前記突起状物の高さ（A）、基材フィルムの厚み（B）を特定の関係に限定する技術思想に加え、基材フィルム層と粘着剤層の層間に特定の硬度を有する柔軟性に富んだ熱可塑性樹脂層を形成することにより、上記課題が解決し得ることを見出し、本発明に到った。

【0021】すなわち、本発明は、半導体ウエハの裏面を研削する際にその回路形成表面に貼付される半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムであって、該半導体ウエハが、その回路形成表面が電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の高さ（A）25～300 $\mu$ mの突起状物を有し、該粘着フィルムが、ショアーD型硬度が30～50、厚み（B）が30～500 $\mu$ mである基材フィルム（1）の片面に、（ア）架橋剤と反応し得る官能基を有するアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、（イ）1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤を含む厚み1～30 $\mu$ mの粘着剤層（2）が形成され、基材フィルム（1）と粘着剤層（2）の層間に、JIS-A硬度が10～55、厚み（C）が25～400 $\mu$ mである熱可塑性樹脂中間層（3）が配設され〔但し、0.55A $\leq$ C、A $\leq$ （B+

C)」、且つ、該粘着フィルムのSUS304-BA板に対する粘着力が5~400g/25mmであることを特徴とする半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムである。

【0022】また、他の発明は、前記発明に係わる半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムを用いる半導体ウエハの裏面研削方法である。

【0023】本発明の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムの特徴は、特定の硬度を有する基材フィルムと粘着剤層との層間に、特定の硬度を有する熱可塑性樹脂層を設けたこと、及び、半導体ウエハ表面の突起状物の高さ、基材フィルムの厚み、及び、熱可塑性樹脂層の厚みの関係を特定の範囲に限定したことにある。

【0024】本発明の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムを用いて、半導体ウエハの裏面を研削するに際し、該半導体ウエハの表面にハイバンプ電極、不良回路識別マーク等の高さが25~300 $\mu$ mである突起状物が形成されていても、裏面の研削応力に起因してウエハが破損することがないばかりでなく、チップレベルでの破損（マイクロクラック）を生じることがない。さらには、突起状物に起因するディンプルの発生を抑えることが出来る。

【0025】通常、半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムの粘着剤層は、ウエハ表面の凹凸（突起状物を含む）が大きくなると相応に厚くなる。この為、裏面研削終了後、粘着フィルムの剥離時の粘着力が高くなり、例えばICカード用の場合等、研削後の厚みが150 $\mu$ m以下になる場合は、剥離時にウエハを破損することがある。本出願人の出願に係わる特願平8-347432号、特願平9-168621号等に係わる発明は、この粘着力の上昇を抑える為に、粘着剤層の組成を限定している。しかし、本発明においては、突起状物の高さに関係なく、粘着剤層の厚みを1~30 $\mu$ mとすることが出来る。その為、粘着力は必要以上に上昇する事が無い。従って、剥離時にウエハを破損する事もない。

【0026】また、本発明に係わる半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムは、粘着剤層の厚みを1~30 $\mu$ m程度に比較的薄く形成される。その為、粘着剤層の凝集破壊が起こり難く、粘着フィルムを剥離した後の半導体ウエハ表面に、粘着剤層に起因する汚染が生じることがない。さらに、半導体ウエハの表面と粘着剤層の間に水が侵入することに起因するウエハの破損及びウエハ表面の汚染もない。当然のことながら、レジストを用いる必要がなく工程が簡略できるという効果をも奏する。

【0027】尚、本発明でいうハイバンプ電極は、リップチップ実装等のワイヤレスボンディング法により半導体チップを実装する際に適した電極として、半導体ウエハの表面に回路と共に形成されたものである。通常、ハイバンプ電極を有する半導体チップは、この電極によりプリント配線基盤上に直接接続される。該電極は10

~300 $\mu$ m程度の高さを有する。この様なハイバンプ電極を有する半導体ウエハは、従来のものに比べて回路の電極部分のみが突出した状態（突起状物）を呈している。この形状は、円柱状、角柱状、キノコ状、球状等とパンプの形成方法や、チップに要求される性能等により様々な形状がある。

【0028】また、本発明でいうインクドットは、半導体ウエハの表面に形成された回路（チップ）を検査、選別し、不良回路を識別する為に不良回路上に付けられたマークである。通常、直径0.1~2mm、高さ10~100 $\mu$ m程度の赤色等の色素で着色された円柱状のものであり、インクドットの部分が突出した状態（突起状物）となっている。

【0029】ハイバンプ電極やインクドット等の突起状物は、半導体ウエハ表面の全面積の10%未満程度の部分が前記高さに突出した状態になっている。本発明は、かかる表面形状を有する半導体ウエハの内、特に、25~300 $\mu$ m、さらに厳しくは100~300 $\mu$ mの突起状物を有する半導体ウエハの裏面研削用に適用するものである。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムは、基材フィルム（1）と熱可塑性樹脂層（3）の積層体の該熱可塑性樹脂層（3）側に粘着剤層（2）が形成されたものである。本発明の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムは、ハイバンプ電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも1種の高さ（A）が25~300 $\mu$ mの突起状物を有する半導体ウエハの表面に直接貼付して、そのウエハの裏面を研削する際に使用されるものである。

【0031】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、基材フィルム（1）と熱可塑性樹脂層（3）の積層体を作成した後、該積層体の熱可塑性樹脂層（3）側の表面に粘着剤層を形成することにより製造される。熱可塑性樹脂層（3）側の表面に粘着剤層を形成する方法として、剥離フィルムの片表面に、アクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、架橋剤、その他必要に応じて他の添加剤を含む溶液またはエマルジョン液（以下、これらを総称して粘着剤塗布液という）を塗布、乾燥して粘着剤層を形成した後、得られた粘着剤層を前記積層体の熱可塑性樹脂層（3）側の表面に転写する方法、前記積層体の熱可塑性樹脂層（3）の表面に粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成する方法が挙げられる。

【0032】前者の方法による場合は、使用する際に剥離フィルムを剥離するとよい。後者の方法による場合は、環境に起因する汚染等から保護するために粘着剤層（2）の表面に剥離フィルムを貼着することが好ましい。

【0033】基材フィルム(1)と熱可塑性樹脂層(3)の積層体及び剥離フィルムのいずれの片表面に粘着剤塗布液を塗布するかは、該積層体及び剥離フィルムの耐熱性、半導体ウエハ表面の汚染性を考慮して決める。例えば、剥離フィルムの耐熱性が該積層体のそれより優れている場合は、剥離フィルムの表面に粘着剤層(2)を設けた後、積層体の熱可塑性樹脂層(3)側へ転写する。耐熱性が同等または該積層体が優れている場合は、該積層体の表面に粘着剤層(2)を設け、その表面に剥離フィルムを貼着する。

【0034】しかし、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、剥離フィルムを剥離したときに露出する粘着剤層(2)の表面を介して半導体ウエハ表面に貼着されることを考慮し、粘着剤層(2)による半導体ウエハ表面の汚染防止を図るためには、積層体の耐熱性にかかわらず、耐熱性の良好な剥離フィルムを使用し、その表面に粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層(2)を形成する方法が好ましい。

【0035】基材フィルム(1)と熱可塑性樹脂層(3)の積層体は、熱可塑性樹脂層(3)を押出機でフィルム状に押出成形しながら予め用意しておいた基材フィルム(1)とラミネートする方法、基材フィルム(1)と熱可塑性樹脂層(3)を共押出により同時に製膜する方法等により製造される。これらのうち、該積層体の製造コストを考慮すれば、後者の共押出による製造方法が好ましい。共押出の方法は、Tダイ押出法のほかに、インフレーション法等が挙げられる。基材フィルム(1)と熱可塑性樹脂層(3)の接着力を高める為に、両者の間に新たに接着層を設けてもよい。

【0036】本発明に用いる基材フィルム(1)としては、粘着フィルムの形態を維持する性質と、後述する熱可塑性樹脂層(3)の役割(突起状物に対する変形、裏面研削時の衝撃を吸収する役割等)を補完する性質のものをを用いる。具体的には、ASTM-D-2240-86、またはJIS-K-7215-1986に規定されるショアーD型硬度(デュロメータD硬さ)が30~50である樹脂フィルムを用いる。ショアーD型硬度が低くなると、粘着フィルムが柔らかくなり、その形状保持、取扱作業性に影響を与える傾向がある。高くなると、熱可塑性樹脂層(3)の役割を補完する性質が劣り、研削中のウエハの破損、マイクロクラック、ディンプル等が生じることがある。従って、より好ましい基材フィルム(1)のショアーD型硬度は30~40である。

【0037】また、ショアーD型硬度が30~50(好ましくは30~40)である樹脂フィルムと同等の性能を有するフィルムとしては、ショアーD型硬度が本発明の範囲外である樹脂に可塑剤等の各種添加剤や、他の樹脂等を混合して、成形加工することにより得られたショアーD型硬度が30~50(好ましくは30~40)で

あるフィルムである。熱可塑性樹脂層、粘着剤層、ウエハ表面等への非汚染性を考慮すると、可塑剤等の添加剤を可能な限り含まないフィルムが好ましい。

【0038】基材フィルム(1)の原料樹脂としては、酢酸ビニル単位の含有量が1~28重量%程度のエチレン-酢酸ビニル共重合体、アルキルアクリレート単位の含有量が1~28重量%程度であるエチレン-アルキルアクリレート共重合体(アルキル基の炭素数1~4)、アクリル酸単位またはメタクリル酸単位の含有量が1~20重量%程度であるエチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、密度が0.89~0.92g/cm<sup>3</sup>程度である低密度ポリエチレン、シンジオタクチック構造を有するポリプロピレン、 $\alpha$ -オレフィン単位の含有量が9~30重量%程度であるエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体( $\alpha$ -オレフィンの炭素数3~8)、アイオノマー、エチレン-プロピレン-ブテン三元共重合体等が挙げられる。

【0039】上記樹脂において、酢酸ビニル単位、アルキルアクリレート単位、アクリル酸単位、メタクリル酸単位、および $\alpha$ -オレフィン単位の含有量は、示差走査熱量計(DSC)または赤外分光光度計(IR)によって測定することができる。

【0040】また、本発明でいう樹脂の密度はASTM-D-1505に準拠して測定した値である。

【0041】これらの内、酢酸ビニル単位の含有量が1~28重量%程度のエチレン-酢酸ビニル共重合体、エチルアクリレート単位の含有量が1~28重量%程度であるエチレン-エチルアクリレート共重合体が好ましい。これらの樹脂は、必要に応じて、安定剤、滑剤、酸化防止剤、顔料、ブロッキング防止剤、可塑剤、等を含もっていても良い。

【0042】基材フィルム(1)に可塑剤等の各種添加剤を添加する場合、添加剤が熱可塑性樹脂層(3)や粘着剤層(2)に移行して、熱可塑性樹脂層(3)や粘着剤層(2)の特性を変化させたり、粘着剤層(2)に移行した場合には、ウエハ表面を汚染する事がある。この様な場合には、基材フィルム(1)と熱可塑性樹脂層(3)との間にバリアー層を設けることが好ましい。

【0043】基材フィルム(1)は一層体であっても、また、二層以上であってもよい。基材フィルムの厚み(B)は30~500 $\mu$ mである。薄くなると、粘着フィルムの形態を維持する性質が劣ってくる傾向にあり、それに伴い該粘着フィルムの取扱作業性に影響を与える。厚くなると、基材フィルム(1)の生産性に影響をあたえ、製造コストの増加につながる。

【0044】基材フィルム(1)の厚みバラツキは、裏面研削後のウエハの局所的な厚みバラツキ(ディンプル)にはあまり影響を与えないが、全体的な厚みバラツキには影響を与える。かかる観点から、基材フィルムはその平均厚みの $\pm 5\%$ 程度の範囲内の厚みバラツキで製

造されたものであることが好ましい。さらに好ましくは±3%以内であり、より好ましくは±2%以内である。ここで言う厚みバラツキとは、無作為に採取した約10cm四方の大きさのサンプルを縦横約1cm毎に測定した際の平均厚みに対するバラツキのことである。

【0045】また、基材フィルム(1)の熱可塑性樹脂層(3)が設けられる面の反対側の面に、他のフィルムをさらに積層しても良い。例えば、半導体ウエハの裏面を研削した後に施されるエッチング液によるエッチング処理の際にも引続き、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いて半導体ウエハの表面を保護する場合には、耐薬品性フィルムを基材フィルム(1)の熱可塑性樹脂層(3)が設けられる面と反対側に積層してもよい。耐薬品性フィルムとしては、ポリプロピレンフィルム、ポリエステルフィルム等が挙げられる。基材フィルム

(1)は、カレンダー法、Tダイ押出法、インフレーション法等、公知の技術により製造することが出来る。これらの中で、粘着フィルムの製造コストを考慮すれば、熱可塑性樹脂層(3)と共押出することにより製造することが好ましい。

【0046】本発明の粘着フィルムに配設する熱可塑性樹脂層(3)は、本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを半導体ウエハの表面に貼付した際に、半導体ウエハ表面上の突起状物に対応して変形する。その為、粘着剤層(2)の厚みが薄い場合であっても、半導体ウエハの表面に粘着剤層(2)を密着させることができる。また、突起状物に伴う段差を吸収し、基材フィルム(1)へ段差の影響を殆ど伝えない。さらには、裏面研削時の衝撃を吸収する機能も有する。従って、該突起状物に伴うウエハ裏面研削時のウエハの破損を防止したり、マイクロクラックの発生を防止したり、ディンプルの発生を防止する効果を有する。

【0047】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、熱可塑性樹脂層(3)が基材フィルム層(1)と粘着剤層(2)の層間に存在する為、粘着剤層(2)を特に厚くする必要が無く、1~30 $\mu$ mの範囲内で十分である。その為、粘着剤層(2)を形成する際の塗工、乾燥工程に時間がかからない。従って、突起状物を表面に有する半導体ウエハの裏面を研削する為の粘着フィルムをより低コストで供給することが可能となる。

【0048】さらに本発明の粘着フィルムは、粘着剤層(2)の凝集破壊(所謂、ウエハ表面への糊のこり)が生じ難く、また、粘着フィルムの粘着力も低く抑えることも出来、ICカード用等、裏面研削後の厚みが薄い半導体ウエハにも適用できる。熱可塑性樹脂層(3)の存在により、粘着剤層(2)の厚みを1~30 $\mu$ mの範囲に抑えることが可能となった事に起因するものと推定される。

【0049】熱可塑性樹脂層(3)は、硬くなり過ぎると、突起状物に対する変形が起こりにくくなり、ディン

ブルの発生、マイクロクラックの発生を生じる傾向がある。また、粘着剤層(2)とウエハ表面の密着性が悪くなり裏面研削中に、水や研削屑が浸入しウエハ表面を汚染したり、さらには裏面研削中のウエハの破損を引き起こす傾向がある。柔らかくなり過ぎると、樹脂層

(3)の形状が安定せず本発明の粘着フィルムを製造できなくなる傾向がある。かかる観点から、熱可塑性樹脂層(3)の硬度は、JIS K-6301-1995に規定されるA型硬さ(JIS-A硬度ともいう)が10~55であることが好ましい。より好ましくは15~50である。

【0050】熱可塑性樹脂層(3)の材質としては、JIS-A硬度が上記範囲内の樹脂フィルム、またはそれと同等の性能を有するものであれば、適宜用いる事ができる。しかし、該樹脂層(3)に含まれる添加剤が粘着剤層(2)を汚染し該粘着剤層(2)の特性を変化させたり、また、粘着剤層(2)を汚染した添加剤がそのままウエハ表面を汚染することがある。それらを考慮すれば、可塑剤等の添加剤の添加量が少ないもの、または全く含まないものが好ましい。

【0051】例示すると、酢酸ビニル単位の含有量が30~50重量%程度のエチレン-酢酸ビニル共重合体、アルキルアクリレート単位の含有量が30~50重量%程度であるエチレン-アルキルアクリレート共重合体(アルキル基の炭素数1~4)、密度が0.89g/cm<sup>3</sup>未満である低密度ポリエチレン、密度が0.89g/cm<sup>3</sup>未満であるエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体( $\alpha$ -オレフィンの炭素数3~8)等から成形された樹脂フィルムが挙げられる。これらの内、酢酸ビニル単位の含有量が30~50重量%程度のエチレン-酢酸ビニル共重合体、エチルアクリレート単位の含有量が30~50重量%程度であるエチレン-エチルアクリレート共重合体から成形された樹脂フィルムが好ましい。

【0052】上記樹脂において、酢酸ビニル単位およびアルキルアクリレート単位の含有量は、示差走査熱量計(DSC)または赤外分光光度計(IR)によって測定することができる。また、本発明でいう樹脂の密度は、ASTM-D-1505に準拠して測定した値である。

【0053】熱可塑性樹脂層(3)には必要に応じて、安定剤、滑剤、酸化防止剤、顔料、ブロッキング防止剤、可塑剤、等を含有していても良い。しかし、添加剤の種類、含有量によっては、上記の様に粘着剤層(2)が汚染されることもある。この場合は、熱可塑性樹脂層(3)と粘着剤層(2)との間にバリアー層を設けることが好ましい。

【0054】JIS-A硬度が10~55(より好ましくは15~50)の樹脂フィルムと同等の性能を有するものとしては、上記樹脂にJIS-A硬度が本発明の範囲外である他の樹脂をブレンドしたフィルムや、JIS-A硬度が本発明の範囲外の樹脂に可塑剤等の各種添加

剤や、他の樹脂等を混合して、成形加工することにより得られたフィルムであって、JIS-A硬度が10～55（より好ましくは15～50）である樹脂フィルムが挙げられる。

【0055】熱可塑性樹脂層（3）の厚み（C）は、半導体ウエハ表面に粘着剤層（2）を密着させる効果、突起状物に伴う段差を吸収し、基材フィルム（1）へ段差の影響を殆ど伝えない効果等を考慮すれば、厚い程好ましい。しかし、厚くなり過ぎると製造コストに影響を与える。その為、突起状物の高さ（A） $25 \sim 300 \mu\text{m}$ に対し、 $25 \sim 400 \mu\text{m}$ 〔但し、 $0.55A \leq C$ 、 $A \leq (B+C)$ 〕である。また、突起状物の高さ（A）と熱可塑性樹脂層（3）の厚み（C）のより好ましい関係は $A \leq C$ である。

【0056】熱可塑性樹脂層（3）を形成する方法として、熱可塑性樹脂層（3）をTダイ押出機でフィルム状に押出成形しながら、予め用意しておいた基材フィルム（1）とラミネートする方法、基材フィルム（1）と熱可塑性樹脂層（3）を共押出により同時に製膜する方法等が挙げられる。これらのうち、該積層体の製造コストを考慮すれば、後者の共押出による製造方法が好ましい。共押出の方法は、Tダイ押出法のほかに、インフレーション法等が挙げられる。

【0057】基材フィルム（1）と熱可塑性樹脂層（3）の接着力を高める為に、両者の間に新たに接着層を設けてもよい。また、熱可塑性樹脂層（3）と粘着剤層（2）の接着力を高める為に、熱可塑性樹脂層（3）の粘着剤層（2）を設ける面にはコロナ放電処理または化学処理等を施すことが好ましい。また、熱可塑性樹脂層（3）と粘着剤層（2）の間に下塗り剤を用いてもよい。

【0058】本発明の粘着フィルムに用いる粘着剤層（2）は、（ア）架橋剤と反応し得る官能基を有するアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、（イ）1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤を含む粘着剤塗布液を塗布乾燥して得られるものである。本発明の粘着フィルムは熱可塑性樹脂層（3）を基材フィルム（1）と粘着剤層（2）の間に設けている。その為、粘着剤層（2）はウエハ表面の突起状物の段差を吸収するほど厚くする必要はなく、ウエハ表面との界面接着力が得られる程度でよい。ウエハ表面との界面接着力は、粘着剤層（2）が存在しなくとも、熱可塑性樹脂層（3）の表面とウエハ表面でも得ることが出来る。しかし、この場合、熱可塑性樹脂層（3）がウエハ表面を汚染し、該ウエハから得られるチップの製品不良の原因となる。

【0059】粘着剤層（2）を形成する際に用いる粘着剤塗布液は、（ア）架橋剤と反応し得る官能基を有するアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマー、（イ）1分子中に2個以上の架橋反応性官能基を有する架橋剤を

含む溶液またはエマルジョン液である。本発明に用いるアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマーは、アクリル酸アルキルエステル及び／またはメタクリル酸アルキルエステルを主モノマーとして、架橋剤と反応し得る官能基を有するコモノマーを含むモノマー混合物を共重合して得られる。アクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマーを含む液体（以下、粘着剤主剤）は溶液、エマルジョン液等の何れでもよい。

【0060】主モノマーとしては、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、等が挙げられる。これらは単独で使用してもよいし、また、2種以上を混合して使用してもよい。主モノマーの使用量は粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量中に、通常、60～99重量%の範囲で含まれていることが好ましい。

【0061】上記主モノマーと共重合させる、架橋剤と反応し得る官能基を有するコモノマーとして、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、メサコン酸、シトラコン酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸モノアルキルエステル、メサコン酸モノアルキルエステル、シトラコン酸モノアルキルエステル、フマル酸モノアルキルエステル、マレイン酸モノアルキルエステル、アクリル酸-2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル、アクリルアミド、メタクリルアミド、ターシャールブチルアミノエチルアクリレート、ターシャールブチルアミノエチルメタクリレート等が挙げられる。これらの一種を上記主モノマーと共重合させてもよいし、また2種以上を共重合させてもよい。上記の架橋剤と反応しうる官能基を有するコモノマーの使用量は、粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量中に、通常、1～40重量%の範囲で含まれていることが好ましい。

【0062】本発明においては、上記粘着剤ポリマーを構成する主モノマー及び架橋剤と反応し得る官能基を有するコモノマーの他に、界面活性剤としての性質を有する特定のモノマー（以下、重合性界面活性剤と称する）を共重合してもよい。重合性界面活性剤は、主モノマー及びコモノマーと共重合する性質を有すると共に乳化重合する場合には乳化剤としての作用を有する。重合性界面活性剤を用いて乳化重合した粘着剤ポリマーを用いた場合には、通常、界面活性剤によるウエハ表面に対する汚染が生じない。また、粘着剤層（2）に起因する僅かな汚染が生じた場合においても、ウエハ表面を水洗することにより容易に除去することが可能となる。

【0063】この様な重合性界面活性剤の例としては、例えば、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルのベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製；アクアロンRN-10、同RN-20、同RN-30、同RN-50等〕、ポリオキ



ジエチレンノニルフェニルエーテルの硫酸エステルのアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬(株)製; アクアロンHS-10、同HS-20等〕、及び分子内に重合性2重結合を持つ、スルホコハク酸ジエステル系のもの〔花王(株)製; ラテムルS-120A、同S-180A等〕等が挙げられる。

【0064】さらに必要に応じて、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、イソシアネートエチルアクリレート、イソシアネートエチルメタクリレート、2-(1-アジリジニル)エチルアクリレート、2-(1-アジリジニル)エチルメタクリレート等の自己架橋性の官能基を持ったモノマー、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の重合性2重結合を持ったモノマー、ジビニルベンゼン、アクリル酸ビニル、メタクリル酸ビニル、アクリル酸アリル、メタクリル酸アリル等の多官能性のモノマー等を共重合してもよい。

【0065】粘着剤ポリマーを重合する方法としては、溶液重合法、懸濁重合法、乳化重合法、等既知の様々な方法が採用できるが、得られる粘着剤ポリマーの分子量およびそれにもなう粘着剤の凝集力への影響を考慮する必要がある。これらの重合方法の内、高分子量のポリマーが得られること、塗布、乾燥工程における環境汚染、塗布性等を勘案すると乳化重合法が好ましい。

【0066】粘着剤ポリマーの重合反応機構としては、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合等が挙げられるが、粘着剤の製造コスト、モノマーの官能基の影響および半導体ウエハ表面へのイオンの影響、等を考慮すればラジカル重合によって重合することが好ましい。ラジカル重合反応によって重合する際、ラジカル重合開始剤として、ベンゾイルパーオキサイド、アセチルパーオキサイド、イソブチルパーオキサイド、オクタノイルパーオキサイド、ジターシャールブチルパーオキサイド、ジターシャールアミルパーオキサイド等の有機過酸化物、過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過酸化物、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリル、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアジッド等のアゾ化合物、等が挙げられる。

【0067】乳化重合法により重合する場合には、これらのラジカル重合開始剤の中で、水溶性の過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過酸化物、同じく水溶性の4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアジッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が好ましい。半導体ウエハ表面へのイオンの影響を考慮すれば、過硫酸アンモニウム、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアジッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物がさらに好ましい。4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアジッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が特

に好ましい。

【0068】粘着剤層(2)に用いる架橋性の官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤は、粘着剤ポリマーが有する官能基と反応させ、粘着力および凝集力を調整するために用いる。架橋剤としては、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、レソルシンジグリシジルエーテル等のエポキシ系化合物、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチロールプロパンのトルエンジイソシアネート3付加物、ポリイソシアネート等のイソシアネート系化合物、トリメチロールプロパントリーβ-アジリジニルプロピオネート、テトラメチロールメタントリーβ-アジリジニルプロピオネート、N, N'-ジフェニルメタン-4, 4'-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-ヘキサメチレン-1, 6-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-トルエン-2, 4-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、トリメチロールプロパントリーβ-(2-メチルアジリジン)プロピオネート等のアジリジン系化合物、及びヘキサメトキシメチロールメラミン等のメラミン系化合物等が挙げられる。これらは単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0069】架橋剤の含有量は、通常、架橋剤中の官能基数が粘着剤ポリマー中の官能基数よりも多くならない程度の範囲で含有する。しかし、架橋反応で新たに官能基が生じる場合や、架橋反応が遅い場合など、必要に応じて過剰に含有してもよい。好ましい含有量は、粘着剤ポリマー100重量部に対し架橋剤0.1~15重量部である。

【0070】少な過ぎると、粘着剤層(2)の凝集力が不十分となり、ウエハ表面(特に突起状物周辺)で糊残りが生じ易くなることもある。また、得られる粘着フィルムの粘着力が本発明の範囲を外れて高くなることもある。多過ぎると、熱可塑性樹脂層(3)の変形を妨害し、粘着剤層(2)とウエハ表面との密着力が弱くなり、研削中に水や研削屑が浸入し、該粘着フィルムの剝離によるウエハの破損が生じたり、研削屑によるウエハ表面の汚染が生じたりすることがある。

【0071】粘着剤塗布液には、上記の粘着剤ポリマー、架橋剤の他に、粘着特性を調整するためにロジン系、テルペン樹脂系等のタッキファイヤー、各種界面活性剤等を本願発明の目的に影響しない程度に適宜含有してもよい。また、粘着剤ポリマーがエマルジョン液である場合は、ジェチレングリコールモノアルキルエーテル等の造膜助剤を本願発明の目的に影響しない程度に適宜添加してもよい。造膜助剤として使用されるジェチレン

グリコールモノアルキルエーテル類およびその誘導体は、粘着剤層（２）に起因するウエハ表面の汚染を除去し易くする効果もある。

【００７２】本発明の半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムは、粘着剤層（２）の厚みが比較的薄いことが特徴のひとつである。粘着剤層（２）の厚みは１～３０μmである。熱可塑性樹脂層（３）がウエハ表面の突起状物に対応して変形する際、粘着剤層（２）が熱可塑性樹脂層（３）の変形に追従できなくなることがないように、この範囲内で適宜選択する。厚みが厚くなると粘着フィルムの生産性に影響をあたえ、製造コストの増加につながることもある。さらには、粘着フィルムの粘着力が必要以上に上昇し、裏面研削後に粘着フィルムを剥離する際に剥離粘着力の上昇に伴う、ウエハの破損を引き起こしたり、ウエハ表面に粘着剤層（２）に起因する汚染が生じたりすることがある。従って、特に好ましい粘着剤層（２）の厚みは１～２０μmである。

【００７３】本発明のウエハ裏面研削用粘着フィルムの粘着力は、ＳＵＳ３０４－ＢＡ板に対する粘着力に換算すると５～４００ｇ／２５mm、好ましくは、１０～３００ｇ／２５mmである。ウエハ裏面の研削条件、ウエハの口径、研削後のウエハの厚み等を勘案して上記範囲に調整する。

【００７４】本発明においては、熱可塑性樹脂層（３）がウエハ表面の突起状物に対応して変形するだけでなく、スクライプライン等のその他の表面形状にも対応する。その為、粘着力の強弱にかかわらず、ウエハ表面に対する密着性が良好である。また、粘着力が高過ぎると裏面研削後の剥離時に自動テープ剥がし機で剥離トラブルが発生する等、剥離作業性が低下したり、ウエハを破損することがある。

【００７５】本発明の粘着フィルムに使用する剥離フィルムとして、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂フィルムが挙げられる。必要に応じてその表面にシリコン処理等が施されたものが好ましい。剥離フィルムの厚みは、通常１０～２００μmである。好ましくは３０～１００μmである。

【００７６】基材フィルム層（１）と熱可塑性樹脂層（３）の積層体の熱可塑性樹脂層（３）側、または剥離フィルムの片表面に粘着剤塗布液を塗布する方法としては、従来公知の塗布方法、例えばロールコーター法、リバースロールコーター法、グラビアロール法、バーコート法、コンマコーター法、ダイコーター法等が採用できる。塗布された粘着剤の乾燥条件には特に制限はないが、一般的には、６０～２００℃の温度範囲において１０秒～１０分間乾燥することが好ましい。さらに好ましくは８０～１７０℃において１０秒～３分間乾燥する。架橋剤と粘着剤ポリマーとの架橋反応を十分に促進させるために、被粘着剤塗布液の乾燥が終了した後に、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを４０～８０℃におい

て５～３００時間程度加熱しても良い。

【００７７】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの製造方法は、上記の通りであるが、半導体ウエハ表面の汚染防止の観点から、基材フィルム、剥離フィルム、粘着剤主剤等全ての原料資材の製造環境、粘着剤塗布液の調製、保存、塗布及び乾燥環境は、米国連邦規格２０９ｂに規定されるクラス１、０００以下のクリーン度に維持されていることが好ましい。

【００７８】次に、半導体ウエハの裏面研削方法について説明する。本発明の半導体ウエハの裏面研削方法は、表面に高さ（Ａ）が２５～３００μm、さらに厳しくは１００～３００μmのハイバンプ電極及び不良回路識別マークから選ばれた少なくとも１種の突起状物を有する半導体ウエハの裏面を研削する際に、上記方法により製造された半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いることに特徴がある。

【００７９】その詳細は、まず、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム（以下、粘着フィルムという）の粘着剤層（２）から剥離フィルムを剥離し、粘着剤層（２）の表面を露出させ、その粘着剤層（２）を介して、高さ（Ａ）が２５～３００μmの突起状物を有する集積回路が組み込まれた側の半導体ウエハの表面に貼着する。次いで、研削機のチャックテーブル等に粘着フィルムの基材フィルム（１）を介して半導体ウエハを固定し、半導体ウエハの裏面を研削する。研削が終了した後、粘着フィルムは剥離される。裏面の研削が完了した後、粘着フィルムを剥離する前にケミカルエッチング工程やCMP（メカノケミカルポリッシング）工程を経ることもある。また、必要に応じて、粘着フィルム剥離後に、半導体ウエハ表面に対して、水洗、プラズマ洗浄等の洗浄処理が施される。

【００８０】この様な裏面研削操作において、半導体ウエハは、研削前の厚みが、通常、５００μm～１０００μmであるのに対して、半導体チップの種類等に応じ、通常、１００μm～６００μm程度まで、研削される。研削する前の半導体ウエハの厚みは、半導体ウエハの口径、種類等により適宜決められ、研削後の厚みは、得られるチップのサイズ、回路の種類、用途等により適宜決められる。

【００８１】粘着フィルムを半導体ウエハに貼着する操作は、人手により行われる場合もあるが、一般に、ロール状の粘着フィルムを取り付けた自動貼り機と称される装置によって行われる。この様な自動貼り機として、例えば、タカトリ（株）製ＡＴＭ－１０００Ｂ、同ＡＴＭ－１１００、帝国精機（株）製ＳＴＬシリーズ等がある。裏面研削方式としては、スルーフィード方式、インフィード方式等の公知の研削方式が採用される。それぞれ、研削は水を半導体ウエハと砥石にかけて冷却しながら行われる。

【００８２】裏面研削終了後、粘着フィルムを貼着した

まま、必要に応じてケミカルエッチングが行われる。ケミカルエッチングは、弗化水素酸や硝酸、硫酸、酢酸等の単独もしくは混合液からなる酸性水溶液や、水酸化カリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液等のアルカリ性水溶液、なる群から選ばれたエッチング液に、粘着フィルムを貼着した状態で半導体ウエハを浸漬する等の方法や、ウエハを回転させながら裏面側にのみ選択的にエッチング液をかける方法（SEZ）等により行われる。該エッチングは、半導体ウエハ裏面に生じた歪の除去、ウエハのさらなる薄層化、酸化膜等の除去、電極を裏面に形成する際の前処理、等を目的として行われる。エッチング液は、上記の目的に応じて適宜選択される。

【0083】また、裏面研削終了後、必要に応じてCMP（メカノケミカルポリッシング）が行われることもある。CMPは、通常、研磨剤として0.01 $\mu$ m台の微細なSiO<sub>2</sub>砥粒をKOH系のアルカリ水溶液にコロイド状に分散させたものを用い、ポリッシャとして、軟質ポリウレタン等でおおわれた人工皮革を用いて行われる。CMPは、ケミカルエッチング同様、半導体ウエハ裏面に生じた歪の除去、ウエハのさらなる薄層化、酸化膜等の除去、電極を裏面に形成する際の前処理、等を目的として行われる。

【0084】ICカード用等の目的で、半導体チップはさらに薄層化していく傾向にある。それに伴い、裏面研削後のウエハの厚みも100 $\mu$ mを下回るレベルを要求されてきている。通常の裏面研削法でウエハを薄削りするには、限界に近いレベルとなっており、その為、さらなるウエハの薄層化を目指し、裏面研削後にケミカルエッチングやCMPを併用することが多くなってきている。

【0085】裏面研削、ケミカルエッチング、CMP終了後、粘着フィルムはウエハ表面から剥離される。この一連の操作は、人手により行われる場合もあるが、一般には、自動剥がし機と称される装置により行われる。この様な、自動剥がし機としては、タカトリ（株）製ATRM-2000B、同ATRM-2100、帝国精機（株）製STPシリーズ等がある。また、次工程のダイシング工程において、ウエハの裏面にダイシング時の固定用粘着フィルムを貼着してから、裏面研削用粘着フィルムを剥離する場合もある。

【0086】粘着フィルムを剥離した後のウエハ表面は、必要に応じて洗浄される。洗浄方法としては、水洗浄、溶剤洗浄等の湿式洗浄や、プラズマ洗浄等の乾式洗浄等が挙げられる。湿式洗浄の場合、超音波洗浄を併用してもよい。これらの洗浄方法は、ウエハ表面の汚染状況により適宜選択される。

【0087】本発明によれば、これまで裏面研削が困難であった、表面に高さが25~300 $\mu$ mのハイバンプ電極、インクドット等の如き突起状物を有する半導体ウエハを、そのような突起状物がない従来型のウエハの裏

面を研削する際と同様に、簡便に研削することができる。また、該突起上物を表面に有する半導体ウエハの裏面を研削する際に、単にウエハを破損しないだけでなく、マイクロクラックを生じずに研削することができる。また、レジスト等を使用しないため、工程が簡略できる。さらに、半導体ウエハの表面から粘着フィルムを剥離した後、半導体ウエハ表面には粘着剤層に起因する汚染や、研削屑の浸入による汚染が殆どない。ディンプル等の突起状物が原因で生じる、裏面の厚みバラツキも殆ど生じないか、生じても実用上問題のない範囲に抑えることができる。

【0088】さらには、本発明の粘着フィルムを製造する際に、基材フィルム（1）と熱可塑性樹脂層（3）の積層体を共押出法により製造すれば、粘着剤層（2）の厚みを突起状物の高さの割には薄くすることができる（1~30 $\mu$ m、特に好ましくは1~20 $\mu$ m）為、粘着フィルムの製造コストを下げることもできる。

【0089】本発明は、高さ（A）が25~300 $\mu$ mの突起状物を有する半導体ウエハの裏面研削に適用されるが、該突起状物の高さが50~300 $\mu$ m、100~300 $\mu$ mと高くなる程、その効果がより顕著になる。

【0090】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム及びそれを用いる半導体ウエハの裏面研削方法が適用できる半導体ウエハとして、P型やN型等のシリコンウエハのみならず、ゲルマニウム、ガリウムヒ素、ガリウムリン、ガリウムヒ素-アルミニウム等のウエハが挙げられる。

【0091】

【実施例】以下、実施例を示して本発明についてさらに詳細に説明する。以下に示す全ての実施例及び比較例において、米国連邦規格209bに規定されるクラス1、000以下のクリーン度に維持された環境において粘着剤塗布液の調製および塗布、並びに、半導体シリコンウエハの裏面研削等を実施した。本発明はこれら実施例に限定されるものではない。尚、実施例に示した各種特性値は下記の方法で測定した。

（1）基材フィルム（1）のショアーD型硬度

原料樹脂ペレットを型枠に入れ、150~160℃の熱をかけ、厚さ3mm、一辺の長さが150mmのプレスシートを作製する。得られたプレスシートから、幅20mm、長さ100mm、厚さ3mmの試験片を作製する。試験片を5枚重ねあわせた後（厚さ合計：15mm）、ASTM-D-2240-86、またはJIS-K-7215-1986に規定される方法により、デュロメーターD硬さを測定する（測定雰囲気、23℃、相対湿度50%）。

【0092】（2）熱可塑性樹脂層（3）のJIS-A硬度

前項（1）と同様にして試験片を調製する。試験片を5枚重ねあわせた後（厚さ合計：15mm）、JIS-K

—6301—1995に規定される方法により測定する  
(測定雰囲気、23℃、相対湿度50%)。

【0093】(3) 粘着力 (g/25mm)

下記に規定した条件以外は、全てJIS Z-0237—1991に規定される方法により測定する。23℃の雰囲気下において、実施例または比較例で得られた粘着フィルムをその粘着剤層を介して、5×20cmのSU304-BA板(JIS-G-4305規定)の表面に貼着し、1時間放置する。試料の一端を挟持し、剥離角度180度、剥離速度300mm/min.でSU304-BA板の表面から試料を剥離する際の応力を測定し、g/25mmの粘着力に換算する。

【0094】(4) 実用評価

実施例または比較例の半導体シリコンウエハ(直径:6インチ、厚み:600μm)の表面に、実施例または比較例の粘着フィルムを貼着し、研削機を用いて、水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削して、150μmまで研削する。各粘着フィルム毎に10枚の半導体シリコンウエハについて評価する。研削終了後、半導体シリコンウエハの破損状況を破損した枚数で評価し、さらに破損しなかった半導体シリコンウエハについて、表面と粘着フィルムとの間に周辺から水が浸入したか否かを目視で観察し、水浸入の生じた枚数を評価する。水浸入の観察終了後、表面保護テープ剥がし機

〔タカトリ(株)製、MODEL:ATRM-2000B;使用剥がしテープ:ハイランド印フィラメントテープNo.897〔住友スリーエム(株)製〕〕で該粘着フィルムを剥離する。該粘着フィルム剥離時の破損状況を破損した枚数で評価する。さらに、該粘着フィルム剥離時に破損しなかったウエハの表面を、洗浄機〔大日本スクリーン製造(株)製:D-SPIN 629〕を用いて水洗した後、光学顕微鏡〔(株)ニコン製:OPTIPHOT2〕を用いて50~1000倍の範囲に拡大して観察し、マイクロクラック発生状況およびチップ毎の汚染の観察を行ない、下記の基準で評価する。

・マイクロクラック発生率(%)

〔(マイクロクラックが発生したチップ数)/(観察したチップ数)〕×100

・汚染発生率(%) : 〔(汚染チップ数)/(観察したチップ数)〕×100

【0095】(5) ウエハ裏面のディンプルの発生

裏面の研削が終了したウエハの裏面を目視によってディンプルの有無を観察する。ディンプルが観察された場合、凹みの深さを測定する。深さ5μm以上のディンプルが発生した場合、実用上問題ありと判断する。

【0096】実施例1

〔基材フィルム(1)と熱可塑性樹脂層(3)の積層体の調製〕基材フィルム(1)用の樹脂として、ショアーD型硬度が35のエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂〔三井・デュポンポリケミカル(株)製、銘柄:エバフ

レックスP-1905(EV460)、酢酸ビニル単位含有量:19重量%、以下、EVA1という)を用い、熱可塑性樹脂層(3)用の樹脂として、JIS-A硬度が28のエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂〔三井・デュポンポリケミカル(株)製、銘柄:エバフレックスEV45LX、酢酸ビニル含有量:46重量%、以下、EVA5という)を用い、2台の押出機を用いて、Tダイによる共押出法により、厚さ120μm基材フィルム

(1)と厚さ150μmの熱可塑性樹脂層(3)の積層体を作製した。この際、熱可塑性樹脂層(3)の粘着剤層(2)を設ける面にコロナ処理を施した。得られた積層体の厚みバラツキは±1.5%以内であった。

【0097】〔粘着剤主剤の重合〕重合反応機に脱イオン水150重量部、重合開始剤として4,4'-アゾビス(4-シアノバレリクアジド)〔大塚化学(株)製、商品名:ACVA〕を0.5重量部、アクリル酸ブチル73.25重量部、メタクリル酸メチル14重量部、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル9重量部、メタクリル酸2重量部、アクリルアミド1重量部、水溶性モノマーとしてポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル(エチレンオキサイドの付加モル数:平均約20)の硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬(株)製:アクアロンHS-2〕0.75重量部を用い、攪拌下で70℃において9時間乳化重合を実施し、アクリル樹脂系水エマルジョンを得た。これを14重量%アンモニア水で中和し、固形分40重量%の粘着剤ポリマーエマルジョン(粘着剤主剤)を得た。

【0098】〔粘着剤塗布液の調整〕得られた粘着剤主剤エマルジョン100重量部(粘着剤ポリマー濃度40重量%)を採取し、さらに14重量%アンモニア水を加えてpH9.3に調整した。次いで、アジリジン系架橋剤〔日本触媒化学工業(株)製、ケミタイトPZ-3〕4重量部、ジエチレングリコールモノブチルエーテル5重量部を添加して粘着剤塗布液を得た。

【0099】〔粘着フィルムの作製〕得られた粘着剤塗布液をロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み:50μm)に塗布し、120℃で1分間乾燥し厚さ10μmの粘着剤層を設けた。基材フィルム(1)と熱可塑性樹脂層(3)の積層体のコロナ処理面を粘着剤層と貼り合わせ押圧して、粘着剤層(2)を熱可塑性樹脂層(3)の表面に転写させた。転写後、60℃において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムの粘着力は80g/25mmであった。

【0100】〔粘着フィルムの評価〕得られた粘着フィルムを、高さ150μmのハイパンプ電極(球状)を有する100mm<sup>2</sup>の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ(直径:6インチ、厚み:600μ

m、スクライブラインの幅：100 $\mu$ m、スクライブラインの深さ：3 $\mu$ m)の表面(集積回路側)に貼着し、研削機を用いて、水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削し、厚みを約150 $\mu$ mとした。同様のウエハ10枚に対して同様の操作を行った。研削中に破損したウエハは皆無であった。研削終了後、ウエハと粘着フィルムの間に水浸入は観察されなかった。これら10枚のウエハから、表面保護テープ剥がし機(タカトリ(株)製、MODEL:ATRM-2000B;使用剥がしテープ:ハイランド印フィラメントテープNo.897[住友スリーエム(株)製])を用いて粘着フィルムを剥離した。粘着フィルム剥離中に破損したウエハは皆無であった。得られた半導体ウエハの表面を、洗浄機[大日本スクリーン製造(株)製:D-SPIN629]を用いて水洗した後、半導体シリコンウエハの厚みバラツキの評価および、顕微鏡によるウエハ表面の汚染状況を観察した。ウエハ表面には、粘着剤等による汚染等は観察されなかった。裏面研削状況を目視で観察したが、ディンプルは見られなかった。主な製造条件、及び結果を[表1]及び[表2]に示す。

【0101】実施例2～6、比較例1～8

[基材フィルム製造用樹脂]

EVA2:エチレン-酢酸ビニル共重合体[酢酸ビニル単位(以下、VA)含有量25重量%]、EVA3:同上(VA含有量3.5重量%)、EVA4:同上(VA含有量30重量%)、EEA1:エチレン-エチルア

リレート共重合体[エチルアクリレート単位(以下、EA)含有量9重量%]、LDPE:密度0.925g/cm<sup>3</sup>の低密度ポリエチレン。

【0102】[熱可塑性樹脂層製造用樹脂]

EVA6:エチレン-酢酸ビニル共重合体(VA含有量50重量%)、EVA7:同上(VA含有量33重量%)、EEA2:エチレン-エチルアクリレート共重合体(EA含有量35重量%)、EEA3:同上(EA含有量25重量%)基材フィルム製造用樹脂、または熱可塑性樹脂層製造用樹脂として[表1]に記載した樹脂を用いた以外、実施例1と同様にして、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた粘着フィルムについて、実施例1と同様に評価した。結果を[表1]または[表2]に示す。尚、評価に使用したウエハは次の通りである。

[実施例2、3、5、比較例1、4～8]:実施例1と同じウエハ。

[実施例4、6、比較例2、3]:100mm<sup>2</sup>の集積回路が周辺まで組み込まれた半導体シリコンウエハ(直径:6インチ、厚み:600 $\mu$ m、ハイバンプ電極無し、スクライブラインの幅:100 $\mu$ m、スクライブラインの深さ:3 $\mu$ m)の表面(集積回路側)に高さ250 $\mu$ m、直径1.5mmのインクドットが全集積回路の10%に無作為に形成されたウエハ。

【0103】

[表1]

		半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム								半導体ウエハ		
		基材フィルム			熱可塑性樹脂層			粘着剤層		粘着力 (g/25mm)	ウエハ表面形状	
		材質	%TD型 硬度	厚み ( $\mu$ m)	材質	JIS-A 硬度	厚み ( $\mu$ m)	架橋剤量* (重量部)	厚み ( $\mu$ m)		突起状物 種類	高さ ( $\mu$ m)
実施例	1	EVA1	35	120	EVA5	28	150	10	10	80	ハナツフ	150
	2	EVA1	35	50	EVA6	16	150	5	5	80	ハナツフ	150
	3	EEA1	38	120	EVA7	50	150	10	15	120	ハナツフ	150
	4	EVA2	33	50	EEA2	49	260	10	10	100	イソフット	250
	5	EVA3	48	50	EVA7	50	150	10	15	140	ハナツフ	150
	6	EVA1	35	120	EVA5	28	150	10	10	80	イソフット	250
比較例	1	LDPE	55	50	EVA7	50	150	10	15	160	ハナツフ	150
	2	EVA1	35	145	EVA5	28	125	10	10	90	イソフット	250
	3	EVA1	35	50	EVA5	28	150	10	10	80	イソフット	250
	4	EEA1	38	120	EEA3	65	150	10	10	100	ハナツフ	150
	5	EVA1	35	50	EVA6	16	150	0	5	250	ハナツフ	150
	6	EVA1	35	120	EVA5	28	150	設計値		50	ハナツフ	150
	7	EVA1	35	120	EVA5	28	150	5	50	500	ハナツフ	150
	8	EVA4	25	120	EVA5	28	150	10	10	80	ハナツフ	150

注> \*印:粘着剤ポリマー100重量部に対する含有量(重量部)

【0104】

[表2]

		裏面研削結果					
		研削中のウエハの破損 (枚)	研削中の水浸入 (枚)	ウエハ裏面のディンプル観察	マイクロクラック発生率 (%)	表面汚染観察結果 ( ) 内は汚染チップ割合 (%)	粘着フィルム剥離時のウエハの破損 (枚)
実施例	1	0	0	観察せず	0	汚染なし	0
	2	0	0	観察せず	0	汚染なし	0
	3	0	0	観察せず	0	汚染なし	0
	4	0	0	観察せず	0	汚染なし	0
	5	0	0	観察せず 深さ2 $\mu$ m以下	0	汚染なし	0
	6	0	0	観察せず 深さ2 $\mu$ m以下	0	汚染なし	0
比較例	1	0	0	観察せず 深さ5 $\mu$ m	0	汚染なし	0
	2	0	0	観察せず 深さ5 $\mu$ m	0	汚染なし	0
	3	3	0	観察せず 深さ13 $\mu$ m	10	汚染なし	0
	4	0	3**	観察せず 深さ4 $\mu$ m	0	研削屑による汚染(5%)	0
	5	0	0	観察せず	0	粘着剤層による汚染(82%)	0
	6	0	0	観察せず	0	熱可塑性樹脂層による汚染(24%)	0
	7	0	0	観察せず	0	粘着剤層による汚染(3%)	4
	8	半導体ウエハ表面に粘着フィルム貼着時、シワ発生。試験中止					

注> \*\*印：周辺から3mm程度

#### 【0105】

【発明の効果】本発明によれば、半導体ウエハの裏面を研削するに際し、該半導体ウエハの表面にハイパンプ電極、不良回路識別マーク等の高さが25～300 $\mu$ mである突起状物が形成されていても、裏面の研削応力に起因してウエハが破損することがないばかりでなく、チップレベルでの破損（マイクロクラック）を生じることがない。また、粘着フィルムを剥離した後に糊残りがないので、半導体ウエハの表面を汚染することがない上に、

突起状物に起因するディンプルの発生もない。粘着フィルムを剥離する際の粘着力が低く、剥離時にウエハの破損を引き起こす事もない。さらに、半導体ウエハの表面と粘着剤層の間に水が侵入することに起因するウエハの破損及びウエハ表面の汚染もない。粘着剤層の厚みが、突起状物の高さに比して薄いため、粘着フィルムの製造コストの上昇を防ぐことが出来る。従って、表面に高さが25～300 $\mu$ mの突起状物が形成されているウエハの裏面を合理的に研削することを可能とするものである。

フロントページの続き

(72)発明者 片岡 真  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内

(72)発明者 福本 英樹  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内

(72)発明者 熊谷 誠敏  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内

(72)発明者 宮川 誠史  
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地  
三井化学株式会社内

Fターム(参考) 4J004 AA10 AA17 AB01 CA04 CA06  
CC03 FA05 FA08

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-008010

(43)Date of publication of application : 11.01.2000

(51)Int.Cl.

C09J 7/02  
H01L 21/301

(21)Application number : 10-177934 (71)Applicant : MITSUI CHEMICALS INC

(22)Date of filing : 25.06.1998 (72)Inventor : HIRAI KENTARO  
FUJII YASUHISA  
KATAOKA MAKOTO  
FUKUMOTO HIDEKI  
KUMAGAI MASATOSHI  
MIYAGAWA SEISHI(54) ADHESIVE FILM FOR GRINDING BACK SURFACE OF SEMICONDUCTOR  
WAFER AND METHOD FOR GRINDING BACK SURFACE OF SEMICONDUCTOR  
WAFER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare the subject film capable of preventing the occurrence or the like of breakages, micro cracks or the like of a specific semiconductor wafer when the back surface of the semiconductor wafer is being ground by forming a specific thermoplastic resin between a specific base film and a specific adhesive layer to limit the adhesion.

SOLUTION: A film to be applied on a circuit forming surface when the back surface of a semiconductor wafer having protrusions of 25-300  $\mu$ m in height of one or more kind selected from electrodes and malfunctioning circuit discriminating marks on the circuit forming surface is being ground. In this film, an adhesive layer containing an acrylic acid alkyl ester adhesive polymer or the like having functional groups reactive to a cross linking agent and having a thickness of 1-30  $\mu$ m is formed on one surface of a base film having Shore D-type hardness of 30-50 and thickness of 30-500  $\mu$ m. Between these layers, a thermoplastic resin interlayer having JIS-A hardness of 10-55 and a thickness of 25-400  $\mu$ m is placed, and the adhesion of the adhesive film against a SUS 304-BA board is made 5-400 g/25 mm.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.07.2004

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding stuck on the circuit formation front face in case grinding of the rear face of a semi-conductor wafer is carried out. This semi-conductor wafer has at least one sort of height (A)25-300micrometer letter objects of a projection with which the circuit formation front face was chosen from an electrode and defect circuit identification marking. This adhesion film on one side of the base material film (1) 30-50, and whose thickness (B) are 30-500 micrometers [ the Shore D mold degree of hardness ] The acrylic-acid alkyl ester system binder polymer which has a (a) cross linking agent and the functional group which can react, A binder layer (2) with a thickness [ containing the cross linking agent which has two or more crosslinking reaction nature functional groups ] of 1-30 micrometers is formed into 1 molecule. (\*\*) -- between the layers of a base material film (1) and a binder layer (2), the thermoplastics interlayer (3) 10-55, and whose thickness (C) a JIS-A degree of hardness is 25-400 micrometers arranges -- having -- [ -- however The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer characterized by the adhesion over  $0.55 A \leq C$ ,  $A \leq (B+C)$ ], and the SUS304-BA plate of this adhesion film being 5-400g / 25mm.

[Claim 2] The ethylene-vinylacetate copolymer whose content of a vinyl acetate unit a base material film (1) is 1 - 28 % of the weight, The ethylene-alkyl acrylate copolymer whose content of an alkyl acrylate unit is 1 - 28 % of the weight (carbon numbers 1-4 of an alkyl group), The ethylene-(meta) acrylic-acid copolymer whose content of an acrylic-acid unit or a methacrylic-acid unit is 1 - 20 % of the weight, The low density polyethylene 0.89-0.92g /of whose consistencies is [ cm ] 3, the polypropylene which has syndiotactic structure, The ethylene-alpha olefin copolymer whose content of an alpha olefin unit is 9 - 30 % of the weight (carbon numbers 3-8 of an alpha olefin), An ionomer, the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 1 which are at least one sort of resin films chosen from the ethylene-propylene-butene ternary polymerization object.

[Claim 3] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 1 whose base material film (1) is the ethylene-vinylacetate copolymer whose content of a vinyl acetate unit is 1 - 28 % of the weight, or the ethylene-ethyl acrylate copolymer whose content of an ethyl acrylate unit is 1 -



28 % of the weight.

[Claim 4] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 1 whose thickness of a binder layer (2) is 1-20 micrometers.

[Claim 5] The ethylene-vinylacetate copolymer whose content of a vinyl acetate unit the middle class's (3)'s thermoplastics is 30 - 50 % of the weight, The ethylene-alkyl acrylate copolymer whose content of an alkyl acrylate unit is 30 - 50 % of the weight (carbon numbers 1-4 of an alkyl group), The low density polyethylene whose consistencies are less than three 0.89 g/cm, The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 1 which are at least one sort of copolymers chosen from the ethylene-alpha olefin copolymer (carbon numbers 3-8 of an alpha olefin) whose consistency is less than [ 0.89g //cm ] three.

[Claim 6] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 1 whose thermoplastics of the middle class (3) is the ethylene-vinylacetate copolymer whose content of a vinyl acetate unit is 30 - 50 % of the weight, or the ethylene-ethyl acrylate copolymer whose content of an ethyl acrylate unit is 30 - 50 % of the weight.

[Claim 7] The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer according to claim 1 whose height (A) of the letter object of a projection of a circuit formation front face is 100-300 micrometers.

[Claim 8] It is the rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer of having the letter object of a projection of at least one sort of 25-300-micrometer height chosen as the circuit formation front face from an electrode and defect circuit identification marking. The rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer which sticks the adhesion film for rear-face grinding of a semi-conductor wafer given in any 1 term of claims 1-6 on the circuit formation front face of this semi-conductor wafer, carries out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer, and is subsequently characterized by exfoliating an adhesion film.

[Claim 9] The rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer according to claim 8 that the height of the letter object of a projection is 100-300 micrometers.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer of using the adhesion film for rear-face grinding and this adhesion film of a semi-conductor wafer. In detail to the rear face (henceforth a wafer front face) where the integrated circuit was incorporated The specific electrode (henceforth a high bump electrode) and defect circuit identification marking of height It is related with the rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer using the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding which can be used in case grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has at least one sort of letter objects of a projection chosen out of (calling it an ink dot hereafter), and with which breakage, contamination, etc. tend to take place is carried out, and this adhesion film.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Usually, after a semiconductor integrated circuit slices a high-purity-silicon single crystal etc., uses it as a wafer, it incorporates an integrated circuit by the ion implantation, etching, etc., carries out grinding of the rear face of a wafer by grinding, polishing, wrapping, etc. further and makes thickness of a wafer thin to about 100-600 micrometers, it is manufactured by the approach of carrying out dicing and chip-izing. The approach of sticking the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding on a wafer front face, and protecting it through the binder layer, in these processes, in order to prevent breakage of a semi-conductor wafer at the time of the grinding on the rear face of a wafer or to make a grinding process easy is used.

[0003] First, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding is stuck on a wafer front face, and, specifically, grinding of the wafer rear face is carried out. After grinding is completed, this film is exfoliated and it shifts to degree processes, such as a dicing process. When it was going to carry out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer and was going to carry out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer with large surface irregularity by such approach, there was a problem which a wafer damages with the stress at the time of grinding. There are vacuum evaporation film, such as coating layers, such as polyimide, oxidization silicon film, and a silicon nitride film, a scribe line, etc. in a semi-conductor wafer, and, occasionally a level difference may actually be set to

50 micrometers or more.

[0004] As a means to solve such a problem, the film for wafer processing characterized by coming to prepare a binder in the front face of a base material sheet whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less is indicated by JP,61-10242,A. In the example of this invention, rear-face polish of the silicon wafer whose surface irregularity difference is 50 micrometers is actually performed especially satisfactory (there being nothing breakage).

[0005] Moreover, the tape with adhesion material made with the quality of the material of a rubber system is adhered to the front face of a semi-conductor wafer, said tape is cut into JP,61-141142,A, said tape is fixed to a chuck, and the grinding approach of the semi-conductor wafer characterized by carrying out grinding of the rear face of said semi-conductor wafer with a grinding stone is indicated. In this invention, rear-face grinding of a wafer which has the level difference of about 10-80 micrometers especially produced by the coating layer by polyimide etc. on a front face is performed especially satisfactory (there being nothing breakage).

[0006] Furthermore, the film for wafer processing with which it comes to arrange a binder layer on the piece front face of a base material film whose Shore D mold degree of hardness is 40 or less is indicated by WO 85/No. 05734 official report, and the film for wafer processing which one or more sorts chosen from the group which consists of an Nonion system surface active agent and an ethylene glycol derivative into a binder layer as the third invention come to contain is indicated. Also in the example of this invention, rear-face polish of the silicon wafer whose surface irregularity difference is actually 50 micrometers is performed especially satisfactory (there being nothing breakage). Moreover, after treatment, such as washing after removing this film for wafer processing, is indicated to be able to carry out simply.

[0007] The semi-conductor wafer currently indicated by the above-mentioned invention has the about 50-micrometer concavo-convex difference produced by vacuum evaporation film, such as coating layers, such as polyimide, oxidization silicon film, and a silicon nitride film, a scribe line, etc. on the circuit. However, about 10% of the semi-conductor wafer front face is only dented, and the top-most vertices of heights are comparatively smooth. Usually, the area of comparatively smooth heights occupies about 90% on the front face of a wafer. The adhesion film indicated by the above-mentioned invention is applied to the rear-face grinding of such a semi-conductor wafer.

[0008] In recent years, the front face of a semi-conductor wafer is diversified, even if it does not damage, breakage (henceforth a micro crack) on chip level arises, or the wafer of the wafer [ itself ] which has the shape of surface type in which some binders tend to remain is increasing in number. for example, the lamination of packaging, the formation of few area of a chip component-side product, and the spread of \*\* IC cards (a smart card --) It follows on cards having IC chip, such as cybermoney, a credit card, and a next-generation telephone card, etc. As a wafer which has the chip which the wireless bonding method called flip chip mounting was being adopted, and fitted such a wireless bonding method etc. The semi-conductor wafer which has the high bump electrode of the letter of a

projection whose height is 10-300 micrometers is produced increasingly. Although the height of the present condition of this high bump electrode is in use about 25-100 micrometers, exceeding 100 micrometers and making it high to about 300 micrometers by diversification of the mounting approach, is also examined.

[0009] Moreover, before carrying out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer with diversification of the production process of a semiconductor chip, the chip of a semi-conductor wafer front face is inspected, and after attaching to a defect chip the ink dot of the letter of a projection whose height is 10-100 micrometers, the process of performing rear-face grinding of a semi-conductor wafer is being adopted. Furthermore, it is in the inclination for the thickness after grinding itself to be 150 micrometers or less, and it to become thin especially, about the chip used for an IC card. Therefore, the above-mentioned micro crack is in the inclination which becomes easier to happen.

[0010] When grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has a letter object of a projection on a front face like the above-mentioned high bump electrode or an ink dot was carried out, with the above conventional adhesion films, it might fully be unable to correspond. When height exceeded 25 micrometers especially, depending on terms and conditions, such as magnitude of a wafer, thickness after grinding, and grinding conditions, the micro crack might arise to these some wafers, and this wafer might be damaged completely.

[0011] Moreover, even if breakage did not arise, under the effect of said letter object of a projection, it carried out denting the part of the rear face corresponding to the surface letter object of a projection (henceforth a dimple) etc., and the thickness precision of after grinding and a wafer worsened, and degree processes, such as dicing, might be affected and it might become the cause of a poor product. furthermore, when exfoliating an adhesion film from the wafer after grinding, some binders might remain on the surface of the wafer (the paste remainder is called hereafter), and the wafer front face might be polluted -- [ -- this contamination poses especially a problem, when it is generated around the letter object of a projection in many cases and is generated around the high bump electrode mentioned later. in adhering around an ink dot (on a defect chip), it is satisfactory as a matter of fact, but since it may become the cause which shifts to other normal parts at the time of wafer surface washing etc., and produces secondary pollution even in this case, how to twist contamination is desirable -- ]. This contamination was based on extent and removing might become inadequate also with the binder indicated by the third invention of the above and WO 85/No. 05734 official report. Water permeated between the wafer front face and the binder layer into the rear-face grinding of a semi-conductor wafer, and it originated in it, and the wafer might be damaged, and grinding waste might permeate with water and the wafer front face might be polluted further again.

[0012] Although there are the above problems, it not only does not damaging a wafer, but the micro crack in chip level not arising, improvement in the further low stain resistance on the front face of a wafer and the thickness precision after grinding, etc. are increasingly required of the skill level of the grinding approach with high-performance-izing of a chip, diversification of packaging, low-cost-izing, the spread of IC cards, etc. The resist of fixed thickness is applied to the front

face of a semi-conductor wafer in the present condition, and an adhesion film is stuck after making the height of the letter object of a projection small, and losing heights completely or. rear-face grinding being performed or Rear-face grinding is not performed only by resist spreading, and rational approaches, such as using a lot of solvents at the time of the badness of the workability of resist spreading, resist spreading, and removal, are not necessarily performed. Moreover, the resist method may be inapplicable to the rear-face grinding of a wafer which has an ink dot.

[0013] As a means to solve such a problem, the masking tape for semi-conductors which is masking tape for semi-conductors for protecting the front face of a semi-conductor at the time of manufacture of a semiconductor device, and is characterized by having the 1st layer which can be shrunk by the 1st processing, and the 2nd layer which can be made to exfoliate from said 1st layer in the 2nd processing is indicated by JP,9-17756,A. The masking tape for semi-conductors of this invention enables rear-face polish of a wafer which has a 5-30-micrometer ink projection (ink dot as used in the field of this invention). However, since the 1st layer (heat shrink tape) stuck on a semi-conductor wafer front face and just the 1st layer of this tape are insufficient for protecting the wafer with which the ink projection was formed, two kinds of adhesive tape of the 2nd layer (tape which becomes easy to exfoliate by a certain processing) for compensating this has composition by which the laminating was carried out, and it is disadvantageous in respect of the manufacturing cost of an adhesion film compared with the conventional semi-conductor wafer masking tape. Moreover, reference is not made about carrying out rear-face grinding of the semi-conductor wafer which has a letter object of a projection exceeding 30 micrometers on a front face.

[0014] In the above situations, constraint starts the height of a projection, and the lamination of a chip and constraint is hanging also on the mounting technology of a chip, or development of an IC card in connection with it.

[0015] For the reason, a front face like a high bump electrode or an ink dot is faced by carrying out grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has the letter object of a projection whose height is 25-300 micrometers, and an adhesion film for rear-face grinding of the especially suitable semi-conductor wafer is desired at it.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention persons faced carrying out grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has the letter object of a projection whose \*\*\*\* height, such as a high bump electrode and an ink dot, is 10-100 micrometers on a front face in view of the above-mentioned problem, and completed the technique in connection with the rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer that breakage prevention of a semi-conductor wafer, a micro crack and generating prevention of a dimple, the pollution control of a semi-conductor wafer front face, etc. can be planned, and the adhesion film for rear-face grinding used for the approach. About this invention, patent application was carried out as Japanese Patent Application No. No. 347432 [ eight to ], Japanese Patent Application No. No. 168621 [ nine to ], etc.

[0017] The adhesion film in connection with the above-mentioned patent

application specifies the property of a base material film, and the class of binder layer on the assumption that the height of the letter object of a projection is 10-100 micrometers (especially 25 micrometers - 100 micrometers), and it has specific relation about the height of the letter object of a projection, the thickness of a base material film, and the thickness of a binder layer.

[0018] this invention persons inquired succeedingly about the approach of carrying out grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has a letter object of a projection. It became clear that the height of the above-mentioned letter object of a projection exceeded 100 micrometers, and turned into height of about 300 micrometers with the further diversification of the future mounting approach in it. In that case, a possibility that it cannot respond has also been produced with the technique of the above-mentioned patent application.

[0019] The purpose of this invention takes an example by the above-mentioned problem. Height, such as a high bump electrode and an ink dot, 25-300 micrometers, The rear face of the semi-conductor wafer which has the projection which is 100-300 micrometers still more severely on a front face is faced carrying out grinding. It is in offering the rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer using the adhesion film for rear-face grinding and this adhesion film of the semi-conductor wafer which can plan breakage prevention of a semi-conductor wafer, a micro crack and generating prevention of a dimple, the pollution control of a semi-conductor wafer front face, etc.

[0020]

[Means for Solving the Problem] As a result of inquiring wholeheartedly, even if the letter object of a projection 25-300 micrometers of whose \*\*\*\* height, such as a high bump electrode and an ink dot, are 100-300 micrometers still more severely is formed in the surface circuit of a semi-conductor wafer, this invention persons The adhesion of the degree of hardness of a base material film, thickness, a presentation and thickness of a binder layer, and an adhesion film is limited to the specific range, respectively. And by forming the thermoplastics layer which was rich in the flexibility which has a specific degree of hardness between the layers of a base material film layer and a binder layer in addition to the technical thought which limits the height (A) of said letter object of a projection, and the thickness (B) of a base material film to specific relation It resulted that the above-mentioned technical problem could be solved in a header and this invention.

[0021] Namely, this invention is an adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding stuck on the circuit formation front face in case grinding of the rear face of a semi-conductor wafer is carried out. This semi-conductor wafer has at least one sort of height (A)25-300micrometer letter objects of a projection with which the circuit formation front face was chosen from an electrode and defect circuit identification marking. This adhesion film on one side of the base material film (1) 30-50, and whose thickness (B) are 30-500 micrometers [ the Shore D mold degree of hardness ] The acrylic-acid alkyl ester system binder polymer which has a (a) cross linking agent and the functional group which can react, A binder layer (2) with a thickness [ containing the cross linking agent which has two or more crosslinking reaction nature functional groups ] of 1-30 micrometers is formed into 1 molecule. (\*\*) — between the layers of a base material film (1) and a

binder layer (2), the thermoplastics interlayer (3) 10-55, and whose thickness (C) a JIS-A degree of hardness is 25-400 micrometers arranged -- having -- [ -- however It is the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer characterized by the adhesion over 0.55  $A \leq C$ ,  $A \leq (B+C)$ ], and the SUS304-BA plate of this adhesion film being 5-400g / 25mm.

[0022] Moreover, other invention is the rear-face grinding approaches of the semi-conductor wafer using the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer concerning said invention.

[0023] The description of the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer of this invention is to have limited the relation of the height of having prepared the thermoplastics layer which has a specific degree of hardness between the layers of the base material film and binder layer which have a specific degree of hardness, and the letter object of a projection of a semi-conductor wafer front face, the thickness of a base material film, and the thickness of a thermoplastics layer to the specific range.

[0024] Even if it faces carrying out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer using the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer of this invention and the letter object of a projection whose height, such as a high bump electrode and defect circuit identification marking, is 25-300 micrometers is formed in the front face of this semi-conductor wafer, it originates in grinding stress on the back and a wafer is not not only damaged, but it does not produce breakage (micro crack) on chip level. Furthermore, generating of the dimple resulting from the letter object of a projection can be suppressed.

[0025] Usually, the binder layer of the adhesion film for rear-face grinding of a semi-conductor wafer will become thick suitably, if the irregularity on the front face of a wafer (the letter object of a projection is included) becomes large. For this reason, the adhesion at the time of exfoliation of an adhesion film may become high after rear-face grinding termination, for example, a wafer may be damaged at the time of exfoliation by the cases where the thickness after grinding is set to 150 micrometers or less, such as a case for IC cards. Invention concerning Japanese Patent Application No. No. 347432 [ eight to ], Japanese Patent Application No. No. 168621 [ nine to ], etc. concerning application of these people limits the presentation of a binder layer, in order to press down the rise of this adhesion. however, in this invention, it has come out to set thickness of a binder layer to 1-30 micrometers regardless of the height of the letter object of a projection. For the reason, adhesion does not go up beyond the need. Therefore, a wafer is not damaged at the time of exfoliation.

[0026] Moreover, the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer concerning this invention is formed in about 1-30 micrometers comparatively thinly in the thickness of a binder layer. For the reason, contamination resulting from a binder layer does not arise on the semi-conductor wafer front face after cohesive failure of a binder layer being unable to happen easily and exfoliating an adhesion film. Furthermore, there are not breakage of the wafer resulting from water invading between the front face of a semi-conductor wafer and a binder layer and contamination on the front face of a wafer, either. It is not necessary to use a resist with a natural thing, and the effectiveness that it can carry out simple

[ of the process ] is also done so.

[0027] In addition, the high bump electrode as used in the field of this invention is formed in the front face of a semi-conductor wafer with a circuit as an electrode which was suitable when a semiconductor chip was mounted by the wireless bonding methods, such as flip chip mounting. Usually, direct continuation of the semiconductor chip which has a high bump electrode is carried out on a printed-circuit base with this electrode. This electrode has height of about 10-300 micrometers. The semi-conductor wafer which has such a high bump electrode is presenting the condition (letter object of a projection) that only the electrode section of a circuit projected compared with the conventional thing. This configuration has various configurations with the shape of cylindrical, a prismatic form, and a mushroom, the formation approach of spherical \*\* and a bump, the engine performance required of a chip.

[0028] Moreover, the ink dot as used in the field of this invention is the mark attached on the defect circuit, in order to inspect and sort out the circuit (chip) formed in the front face of a semi-conductor wafer and to identify a defect circuit. Usually, it is the thing of the shape of a cylinder colored with coloring matter, such as red with a diameter [ of 0.1-2mm ], and a height of about 10-100 micrometers, and is in the condition (letter object of a projection) that the part of an ink dot projected.

[0029] Letter objects of a projection, such as a high bump electrode and an ink dot, will be projected by the part of less than 10% extent of the whole surface product of a semi-conductor wafer front face in said height. 25-300 micrometers of this inventions are applied to the rear-face grinding of a semi-conductor wafer which have a 100-300-micrometer letter object of a projection still more severely especially among the semi-conductor wafers which have the shape of this surface type.

[0030]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail. As for the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer of this invention, a binder layer (2) is formed in this thermoplastics layer (3) side of the layered product of a base material film (1) and a thermoplastics layer (3). The adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer of this invention is used, in case at least one sort of height (A) chosen from a high bump electrode and defect circuit identification marking sticks on the front face of the semi-conductor wafer which has the letter object of a projection which is 25-300 micrometers directly and carries out grinding of the rear face of the wafer.

[0031] The adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding of this invention is manufactured by forming a binder layer in the front face by the side of the thermoplastics layer (3) of this layered product, after creating the layered product of a base material film (1) and a thermoplastics layer (3). As an approach of forming a binder layer in the front face by the side of a thermoplastics layer (3), on the piece front face of an exfoliation film The solution or emulsion liquid which contains other additives an acrylic-acid alkyl ester system binder polymer, a cross linking agent, and if needed [ other ] After applying (these are named generically and it is hereafter called binder coating liquid), drying and forming a binder layer,



The approach of applying binder coating liquid to the front face of the approach of imprinting the obtained binder layer on the front face by the side of the thermoplastics layer (3) of said layered product and the thermoplastics layer (3) of said layered product, drying on it, and forming a binder layer in it is mentioned.

[0032] When based on the former approach, in case it is used, it is good to exfoliate an exfoliation film. When based on the latter approach, in order to protect from contamination resulting from an environment etc., it is desirable to stick an exfoliation film on the front face of a binder layer (2).

[0033] Whether binder coating liquid is applied to the layered product of a base material film (1) and a thermoplastics layer (3) and which piece front face of an exfoliation film determines in consideration of the thermal resistance of this layered product and an exfoliation film, and the stain resistance of a semi-conductor wafer front face. For example, when the thermal resistance of an exfoliation film is superior to that of this layered product, after preparing a binder layer (2) in the front face of an exfoliation film, it imprints to the thermoplastics layer (3) side of a layered product. When the EQC or this layered product is excellent in thermal resistance, a binder layer (2) is prepared in the front face of this layered product, and an exfoliation film is stuck on the front face.

[0034] However, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding It takes into consideration being stuck on a semi-conductor wafer front face through the front face of the binder layer (2) which exposes an exfoliation film when it exfoliates. In order to plan the pollution control of the semi-conductor wafer front face by the binder layer (2), the approach of using a heat-resistant good exfoliation film, and applying binder coating liquid to the front face, drying on it, and forming a binder layer (2) is desirable irrespective of the thermal resistance of a layered product.

[0035] The layered product of a base material film (1) and a thermoplastics layer (3) is manufactured by the base material film (1) prepared beforehand, the approach of laminating, the approach of producing a base material film (1) and a thermoplastics layer (3) to coincidence by co-extrusion, etc., carrying out extrusion molding of the thermoplastics layer (3) to the shape of a film with an extruder. If the manufacturing cost of this layered product is taken into consideration, the manufacture approach by the latter co-extrusion is [ among these ] desirable. As for the approach of co-extrusion, a tubular film process etc. is mentioned other than a T-die extrusion method. In order to heighten the adhesive strength of a base material film (1) and a thermoplastics layer (3), a glue line may newly be prepared among both.

[0036] As a base material film (1) used for this invention, the thing of the property to maintain the gestalt of an adhesion film, and the property which complements the roles (role which absorbs the impact at the time of the deformation and rear-face grinding to the letter object of a projection) of the thermoplastics layer (3) mentioned later is used. Specifically, the resin film whose Shore D mold degrees of hardness (durometer D hardness) specified to ASTM-D -2240-86 or JIS-K -7215-1986 are 30-50 is used. When the Shore D mold degree of hardness becomes low, an adhesion film becomes soft and there is an inclination to affect the configuration maintenance and handling workability. When it becomes high, the

property which complements the role of a thermoplastics layer (3) may be inferior, and breakage of the wafer in grinding, a micro crack, a dimple, etc. may arise. Therefore, the Shore D mold degrees of hardness of a more desirable base material film (1) are 30-40.

[0037] Moreover, as a film which has the engine performance equivalent to the resin film whose Shore D mold degrees of hardness are 30-50 (preferably 30-40), the Shore D mold degree of hardness is the film whose Shore D mold degrees of hardness obtained by mixing and carrying out fabrication of various additives, such as a plasticizer, other resin, etc. to resin with this invention out of range are 30-50 (preferably 30-40). When the non-stain resistance on a thermoplastics layer, a binder layer, the front face of a wafer, etc. is taken into consideration, the film which does not contain additives, such as a plasticizer, as much as possible is desirable.

[0038] The ethylene-vinylacetate copolymer whose content of a vinyl acetate unit is about 1 - 28 % of the weight as raw material resin of a base material film (1), The ethylene-alkyl acrylate copolymer whose content of an alkyl acrylate unit is about 1 - 28 % of the weight (carbon numbers 1-4 of an alkyl group), The ethylene-(meta) acrylic-acid copolymer whose content of an acrylic-acid unit or a methacrylic-acid unit is about 1 - 20 % of the weight, The low density polyethylene whose consistency is about three 0.89 - 0.92 g/cm, The ethylene-alpha olefin copolymer (carbon numbers 3-8 of an alpha olefin) and ionomer whose content of the polypropylene which has syndiotactic structure, and an alpha olefin unit is about 9 - 30 % of the weight, an ethylene-propylene-butene ternary polymerization object, etc. are mentioned.

[0039] In the above-mentioned resin, the content of a vinyl acetate unit, an alkyl acrylate unit, an acrylic-acid unit, a methacrylic-acid unit, and an alpha olefin unit can be measured with a differential scanning calorimeter (DSC) or an infrared spectrophotometer (IR).

[0040] Moreover, the consistency of the resin as used in the field of this invention is the value measured based on ASTM-D -1505.

[0041] The ethylene-vinylacetate copolymer whose content of a vinyl acetate unit is about 1 - 28 % of the weight, and the ethylene-ethyl acrylate copolymer whose content of an ethyl acrylate unit is about 1 - 28 % of the weight are [ among these ] desirable. These resin may contain a stabilizer, lubricant, the anti-oxidant, the pigment, the antiblocking agent, the plasticizer, etc. if needed.

[0042] When the additive shifted to the thermoplastics layer (3) and the binder layer (2) when various additives, such as a plasticizer, were added on a base material film (1), and the property of a thermoplastics layer (3) and a binder layer (2) is changed or it shifts to a binder layer (2), a wafer front face may be polluted. In such a case, it is desirable to establish a barrier layer between a base material film (1) and a thermoplastics layer (3).

[0043] A base material film (1) may be the body much more, or may be more than a bilayer. The thickness (B) of a base material film is 30-500 micrometers. If it becomes thin, it will be in the inclination for the property to maintain the gestalt of an adhesion film to be inferior, and the handling workability of this adhesion film will be affected in connection with it. If it becomes thick, the productivity of a base

material film (1) will be affected and it will lead to a manufacture increase in cost. [0044] Although the thickness variation of a base material film (1) seldom affects the local thickness variation (dimple) of the wafer after rear-face grinding, it affects overall thickness variation. As for this viewpoint to a base material film, it is desirable to be manufactured with the thickness variation of about \*\*5% of the average thickness Mino within the limits. It is less than \*\*3% still more preferably, and is less than \*\*2% more preferably. The thickness variation said here is a thing [ as opposed to / a thing / the average thickness at the time of measuring the sample of the magnitude of about 10cm around extracted at random for about 1cm of every direction ] of variation.

[0045] Moreover, the laminating of other films may be further carried out to the field of the opposite side of the field in which the thermoplastics layer (3) of a base material film (1) is prepared. For example, when using the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding also in the case of the etching processing by the etching reagent given after carrying out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer and protecting the front face of a semi-conductor wafer succeedingly at it, the laminating of the chemical-resistant film may be carried out to the field and the opposite side which are established in the thermoplastics layer (3) of a base material film (1). A polypropylene film, polyester film, etc. are mentioned as a chemical-resistant film. A base material film (1) can be manufactured with well-known techniques, such as the calender method, a T-die extrusion method, and a tubular film process. In these, if the manufacturing cost of an adhesion film is taken into consideration, it is desirable to manufacture by co-extruding with a thermoplastics layer (3).

[0046] When the thermoplastics layer (3) arranged in the adhesion film of this invention sticks the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding of this invention on the front face of a semi-conductor wafer, it deforms corresponding to the letter object of a projection on a semi-conductor wafer front face. Even if it is the case that the thickness of a binder layer (2) is thin for the reason, a binder layer (2) can be stuck on the front face of a semi-conductor wafer. Moreover, the level difference accompanying the letter object of a projection is absorbed, and the effect of a level difference is hardly told to a base material film (1). Furthermore, it also has the function which absorbs the impact at the time of rear-face grinding. Therefore, prevent breakage of the wafer at the time of the wafer rear-face grinding accompanying this letter object of a projection, generating of a micro crack is prevented, or it has the effectiveness of preventing generating of a dimple.

[0047] Since a thermoplastics layer (3) exists between the layers of a base material film layer (1) and a binder layer (2), the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding of this invention does not have the need of thickening a binder layer (2) especially, and within the limits which is 1-30 micrometers is enough for it. For the reason, the coating at the time of forming a binder layer (2) and a desiccation process do not take time amount. Therefore, it becomes possible to supply more the adhesion film for carrying out grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has a letter object of a projection on a front face by low cost.

[0048] Furthermore, it can be hard to produce the cohesive failure (stiffness of the so-called paste on the front face of a wafer) of a binder layer (2), and the adhesion film of this invention can also suppress the adhesion of an adhesion film low, and can apply the object for IC cards etc. also to a semi-conductor wafer with the thin thickness after rear-face grinding. The thing resulting from existence of a thermoplastics layer (3) having enabled it to hold down the thickness of a binder layer (2) to the range of 1-30 micrometers is presumed.

[0049] If a thermoplastics layer (3) becomes hard too much, the deformation over the latter object of a projection will stop being able to happen easily, and it will tend to produce generating of a dimple, and generating of a microphone IROKU rack. Moreover, the adhesion on a binder layer (2) and the front face of a wafer worsens, water and grinding waste permeate into rear-face grinding, a wafer front face is polluted or there is an inclination which causes breakage of the wafer in rear-face grinding further. When it becomes soft too much, there is an inclination for the configuration of a resin layer (3) not to be stabilized but for it to become impossible to manufacture the adhesion film of this invention. The degree of hardness of this viewpoint to a thermoplastics layer (3) is JIS. It is desirable that A mold hardness (it is also called a JIS-A degree of hardness) specified to K-6301-1995 is 10-55. It is 15-50 more preferably.

[0050] If it has the resin film of above-mentioned [ a JIS-A degree of hardness ] within the limits, or the engine performance equivalent to it as the quality of the material of a thermoplastics layer (3), it can use suitably. However, the property of this binder layer (2) may be changed, and the additive with which the additive contained in this resin layer (3) polluted the binder layer (2), and polluted the binder layer (2) may pollute a wafer front face as it is. If they are taken into consideration, the thing which has the few addition of additives, such as a plasticizer, or the thing which is not included at all is desirable.

[0051] Instantiation mentions the resin film fabricated from the ethylene-vinylacetate copolymer whose content of a vinyl acetate unit is about 30 - 50 % of the weight, the ethylene-alkyl acrylate copolymer (carbon numbers 1-4 of an alkyl group) whose content of an alkyl acrylate unit is about 30 - 50 % of the weight, the low density polyethylene whose consistencies are less than three 0.89 g/cm, an ethylene [ whose consistencies are less than three 0.89 g/cm ]-alpha olefin copolymer (carbon numbers 3-8 of an alpha olefin), etc. The resin film fabricated among these from the ethylene-vinylacetate copolymer whose content of a vinyl acetate unit is about 30 - 50 % of the weight, and the ethylene-ethyl acrylate copolymer whose content of an ethyl acrylate unit is about 30 - 50 % of the weight is desirable.

[0052] In the above-mentioned resin, the content of a vinyl acetate unit and an alkyl acrylate unit can be measured with a differential scanning calorimeter (DSC) or an infrared spectrophotometer (IR). Moreover, the consistency of the resin as used in the field of this invention is the value measured based on ASTM-D -1505.

[0053] In the thermoplastics layer (3), a stabilizer, lubricant, the anti-oxidant, the pigment, the antiblocking agent, the plasticizer, etc. may be contained if needed. However, depending on the class of additive, and a content, a binder layer (2) may be polluted as mentioned above. In this case, it is desirable to establish a barrier

layer between a thermoplastics layer (3) and a binder layer (2).

[0054] A JIS-A degree of hardness as what has the engine performance equivalent to the resin film of 10-55 (preferably 15-50) Various additives, such as a plasticizer, other resin, etc. are mixed to the film with which the JIS-A degree of hardness blended other resin with this invention out of range to the above-mentioned resin, and resin with a JIS-A degree of hardness out of range [ this invention ]. By carrying out fabrication, it is the obtained film and the resin film whose JIS-A degrees of hardness are 10-55 (preferably 15-50) is mentioned.

[0055] As the thickness (C) of a thermoplastics layer (3) takes into consideration the effectiveness of absorbing the level difference accompanying the effectiveness and the letter object of a projection which are made sticking a binder layer (2) to a semi-conductor wafer front face, and hardly telling the effect of a level difference to a base material film (1) etc., it is more desirable. However, a manufacturing cost will be affected if it becomes thick too much. For the reason, it is 25-400 micrometers (however,  $[0.55 A \leq C, A \leq (B+C)]$ ) to height (A) 25-300 micrometer of the letter object of a projection. Moreover, the more desirable relation between the height (A) of the letter object of a projection and the thickness (C) of a thermoplastics layer (3) is  $A \leq C$ .

[0056] As an approach of forming a thermoplastics layer (3), the base material film (1) prepared beforehand, the approach of laminating, the approach of producing a base material film (1) and a thermoplastics layer (3) to coincidence by co-extrusion, etc. are mentioned, carrying out extrusion molding of the thermoplastics layer (3) to the shape of a film with a T-die extruder. If the manufacturing cost of this layered product is taken into consideration, the manufacture approach by the latter co-extrusion is [ among these ] desirable. As for the approach of co-extrusion, a tubular film process etc. is mentioned other than a T-die extrusion method.

[0057] In order to heighten the adhesive strength of a base material film (1) and a thermoplastics layer (3), a glue line may newly be prepared among both. Moreover, in order to heighten the adhesive strength of a thermoplastics layer (3) and a binder layer (2), it is desirable to perform corona discharge treatment or a chemical treatment to the field in which the binder layer (2) of a thermoplastics layer (3) is prepared. Moreover, an under coat agent may be used between a thermoplastics layer (3) and a binder layer (2).

[0058] The binder layer (2) used for the adhesion film of this invention carries out spreading desiccation of the binder coating liquid containing a (a) cross linking agent and the cross linking agent which has two or more crosslinking reaction nature functional groups in the acrylic-acid alkyl ester system binder polymer which has the functional group which can react, and (b) 1 molecule, and is obtained. The adhesion film of this invention has prepared the thermoplastics layer (3) between the base material film (1) and the binder layer (2). For the reason, a binder layer (2) is good at extent from which it is not necessary to make it so thick that the level difference of the letter object of a projection on the front face of a wafer absorbed, and the interfacial surface tension on the front face of a wafer is obtained. The interfacial surface tension on the front face of a wafer can be obtained also on the front face and wafer front face of a thermoplastics layer (3),

even if a binder layer (2) does not exist. However, in this case, a thermoplastics layer (3) pollutes a wafer front face, and causes a poor product of the chip obtained from this wafer.

[0059] The binder coating liquid used in case a binder layer (2) is formed is the solution or emulsion liquid containing a (a) cross linking agent and the cross linking agent which has two or more crosslinking reaction nature functional groups in the acrylic-acid ARUKI ester system binder polymer which has the functional group which can react, and (b) 1 molecule. By making acrylic-acid alkyl ester and/or alkyl methacrylate ester into the main monomer, the acrylic-acid alkyl ester system binder polymer used for this invention copolymerizes the monomer mixture containing the comonomer which has a cross linking agent and the functional group which can react, and is obtained. Any, such as a solution and emulsion liquid, are sufficient as the liquid (henceforth, binder base resin) containing an acrylic-acid alkyl ester system binder polymer.

[0060] As a main monomer, a methyl acrylate, a methyl methacrylate, an ethyl acrylate, ethyl methacrylate, butyl acrylate, methacrylic-acid butyl, 2-ethylhexyl acrylate, 2-ethylhexyl methacrylate, etc. are mentioned. These may be used independently, and may mix and use two or more sorts. As for the amount of the main monomer used, it is desirable to usually be contained in 60 - 99% of the weight of the range in the total amount of all the monomers used as the raw material of a binder polymer.

[0061] As a comonomer which carries out copolymerization to the above-mentioned main monomer and which has a cross linking agent and the functional group which can react An acrylic acid, a methacrylic acid, an itaconic acid, mesaconic acid, a citraconic acid, A fumaric acid, a maleic acid, itaconic-acid monoalkyl ester, mesaconic acid monoalkyl ester, Citraconic-acid monoalkyl ester, fumaric-acid monoalkyl ester, Maleic-acid monoalkyl ester, acrylic-acid-2-hydroxyethyl, methacrylic-acid-2-hydroxyethyl, acrylamide, methacrylamide, TASHARU-butylamino ethyl acrylate, TASHARU-butylamino ethyl methacrylate, etc. are mentioned. Copolymerization of these kinds may be carried out to the above-mentioned main monomer, and copolymerization of the two or more sorts may be carried out. As for the above-mentioned cross linking agent and the amount of the comonomer used which has the functional group which can react, it is desirable to usually be contained in 1 - 40% of the weight of the range in the total amount of all the monomers used as the raw material of a binder polymer.

[0062] In this invention, the specific comonomer (a polymerization nature surfactant is called hereafter) which has the property as a surfactant other than a comonomer to have the main monomer and cross linking agent which constitute the above-mentioned binder polymer, and the functional group which can react may be copolymerized. While a polymerization nature surfactant has the main monomer and a comonomer, and the property to copolymerize, when carrying out the emulsion polymerization of it, it has the operation as an emulsifier. When the binder polymer which carried out the emulsion polymerization using the polymerization nature surfactant is used, the contamination to the wafer front face by the surfactant does not usually arise. Moreover, when the slight contamination resulting from a binder layer (2) arises, it becomes possible by rinsing a wafer front

face to remove easily.

[0063] the thing [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. make which introduced 1-propenyl radical of polymerization nature into the benzene ring of the polyoxyethylene nonylphenyl ether as an example of such a polymerization nature surface active agent, for example --; Aqualon RN-10 -- said -- RN-20 -- said -- RN-30 and this RN-50 grade] -- Thing [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. make which introduced 1-propenyl radical of polymerization nature into the benzene ring of the ammonium salt of the sulfate of the polyoxyethylene nonylphenyl ether; Aqualon HS-10, this HS-20 grade], And the thing [; radio-and-TV mull [ by Kao Corp. ] S-120A, this S-180A], etc. of the sulfo succinic-acid diester system which has polymerization nature duplex association in intramolecular etc. is mentioned.

[0064] Polyfunctional monomers, such as a monomer and a divinylbenzene with polymerization nature duplex association of the monomer and vinyl acetate which furthermore had the functional group of self-cross-linking, such as metaglycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, isocyanate ethyl acrylate, isocyanate ethyl methacrylate, 2-(1-aziridinyl) ethyl acrylate, and 2-(1-aziridinyl) ethyl methacrylate, if needed, acrylonitrile, styrene, etc., acrylic-acid vinyl, methacrylic-acid vinyl, an acrylic-acid allyl compound, and a methacrylic-acid allyl compound, etc. may be copolymerized.

[0065] Although known various approaches, such as a solution polymerization method, a suspension-polymerization method, and an emulsion-polymerization method, are employable as an approach of carrying out the polymerization of the binder polymer, it is necessary to take into consideration the effect of the cohesive force on the binder accompanying the molecular weight of a binder polymer and it which are obtained. When that the polymer of the amount of macromolecules is obtained among these polymerization methods, spreading, the environmental pollution in a desiccation process, spreading nature, etc. are taken into consideration, an emulsion-polymerization method is desirable.

[0066] although a radical polymerization, anionic polymerization, cationic polymerization, etc. are mentioned as a polymerization reaction mechanism of a binder polymer -- the effect of the manufacturing cost of a binder, and the functional group of a monomer, the effect of the ion to a semi-conductor wafer front face, etc. -- etc. -- if it \*\*, it is desirable to carry out a polymerization according to a radical polymerization. In case a polymerization is carried out by the radical polymerization reaction, the azo compound of - azobis-2-methyl butyronitrile, and inorganic peroxide [ , such as organic peroxide, such as benzoyl peroxide, acetyl peroxide, isobutyryl peroxide octanoyl peroxide, G TASHARU-butyl peroxide, and G TASHARU-amyl peroxide ammonium persulfate, potassium persulfate, and sodium persulfate, ], 2, and 2'-azobisisobutyronitril, 2, and 2 '4, 4'-azobis-4-SHIANOBA relic acid \*\* etc. is mentioned as a radical polymerization initiator.

[0067] When carrying out a polymerization by the emulsion-polymerization method, the azo compound which had a carboxyl group in the intramolecular of inorganic peroxide [ , such as water-soluble ammonium persulfate, potassium persulfate, and sodium persulfate ], same 4 [ water-soluble ], and 4'-azobis-4-SHIANOBA relic acid \*\* is desirable in these radical polymerization initiators. If the effect of the ion

to a semi-conductor wafer front face is taken into consideration, the azo compound which had a carboxyl group in the intramolecular of ammonium persulfate, 4, and 4'-azobis-4-SHIANOBA relic acid \*\* is still more desirable. Especially the azo compound that had a carboxyl group in the intramolecular of 4 and 4'-azobis-4-SHIANOBA relic acid \*\* is desirable.

[0068] The cross linking agent which has the functional group of cross-linking used for a binder layer (2) in [ two or more ] 1 molecule makes it react with the functional group which a binder polymer has, and it is used in order to adjust adhesion and cohesive force. As a cross linking agent, sorbitol polyglycidyl ether, polyglycerol polyglycidyl ether, Pentaerythritol polyglycidyl ether, diglycerol polyglycidyl ether, Glycerol polyglycidyl ether, neopentyl glycol diglycidyl ether, Epoxy compound, such as RESORUSHIN diglycidyl ether, tetramethylene di-isocyanate, Hexamethylene di-isocyanate, toluene diisocyanate 3 addition product of trimethylol propane, Isocyanate system compounds, such as the poly isocyanate, trimethylol propane-tree beta-aziridiny propionate, Tetramethylolmethane-tree beta-aziridiny propionate, N, the N'-diphenylmethane -4, a 4'-screw (1-aziridine carboxyamide), The N and N'-hexamethylene -1, 6-screw (1-aziridine carboxyamide), Melamine system compounds, such as aziridine system compounds, such as N and N'-toluene -2, 4-screw (1-aziridine carboxyamide), and trimethylol propane-tree beta-(2-methylaziridine) propionate, and a hexamethoxy methylol melamine, etc. are mentioned. These may be used independently and may use two or more sorts together.

[0069] The number of functional groups in a cross linking agent usually contains the content of a cross linking agent in the range of extent which does not increase more than the number of functional groups in a binder polymer. However, when a functional group newly arises in crosslinking reaction, or when crosslinking reaction is late, you may contain superfluously if needed. Desirable contents are a cross linking agent 0.1 - 15 weight sections to the binder polymer 100 weight section.

[0070] If too few, the cohesive force of a binder layer (2) will become inadequate, and it will become easy to produce the paste remainder on a wafer front face (especially letter object circumference of a projection). Moreover, the adhesion of the adhesion film obtained may separate from the range of this invention, and may become high. When many [ too ], deformation of a thermoplastics layer (3) is blocked, the adhesion force on a binder layer (2) and the front face of a wafer becomes weak, water and grinding waste permeate into grinding, breakage of the wafer by exfoliation of this adhesion film may arise, or contamination on the front face of a wafer by grinding waste may arise.

[0071] In order to adjust the adhesion property other than the above-mentioned binder polymer and a cross linking agent to binder coating liquid, tackifiers, such as a rosin system and a terpene resin system, various surfactants, etc. may be suitably contained in extent which does not influence the purpose of the invention in this application. Moreover, when a binder polymer is emulsion liquid, film formation assistants, such as diethylene-glycol monoalkyl ether, may be suitably added to extent which does not influence the purpose of the invention in this application. The diethylene-glycol monoalkyl ether used as a film formation assistant and the derivative of those have the effectiveness which make easy to



remove contamination on the front face of a wafer resulting from a binder layer (2).

[0072] It is one of the descriptions that the adhesion film for rear-face grinding of the semi-conductor wafer of this invention has the comparatively thin thickness of a binder layer (2). The thickness of a binder layer (2) is 1-30 micrometers. In case a thermoplastics layer (3) deforms corresponding to the letter object of a projection on the front face of a wafer, it chooses suitably within the limits of this so that it may become impossible for a binder layer (2) to follow deformation of a thermoplastics layer (3). When thickness becomes thick, the productivity of an adhesion film may be affected and it may lead to a manufacture increase in cost. Furthermore, in case the adhesion of an adhesion film goes up beyond the need and exfoliates an adhesion film after rear-face grinding, the breakage of a wafer accompanying the rise of exfoliation adhesion may be caused, or contamination resulting from a binder layer (2) may arise on a wafer front face. Therefore, especially the thickness of a desirable binder layer (2) is 1-20 micrometers.

[0073] if the adhesion of the adhesion film for wafer rear-face grinding of this invention is converted into the adhesion over an SUS304-BA plate -- 5-400 -- they are 10-300g / 25mm preferably g/25mm. The grinding conditions on the rear face of a wafer, the aperture of a wafer, the thickness of the wafer after grinding, etc. are taken into consideration, and it adjusts to the above-mentioned range.

[0074] In this invention, a thermoplastics layer (3) not only deforms corresponding to the letter object of a projection on the front face of a wafer, but corresponds in the shape of [ of others, such as a scribe line, ] surface type. For the reason, the adhesion over a wafer front face is good irrespective of the strength of adhesion. Moreover, when adhesion is too high, exfoliation workability -- automatic tape \*\* carries out at the time of the exfoliation after rear-face grinding, and an exfoliation trouble occurs in an opportunity -- may fall, or a wafer may be damaged.

[0075] As an exfoliation film used for the adhesion film of this invention, synthetic-resin films, such as polypropylene and polyethylene terephthalate, are mentioned. That by which siliconization etc. was given to the front face if needed is desirable. The thickness of an exfoliation film is usually 10-2000 micrometers. It is 30-100 micrometers preferably.

[0076] As an approach of applying binder coating liquid to the thermoplastics layer (3) side of the layered product of a base material film layer (1) and a thermoplastics layer (3), or the piece front face of an exfoliation film, the well-known method of application, for example, the roll coater method, the reverse roll coater method, the gravure rolling method, the bar coat method, the comma coating-machine method, the die coating-machine method, etc. are conventionally employable. Although there is especially no limit in the desiccation conditions of the applied binder, generally it is desirable to dry for [ 10 seconds - ] 10 minutes in a 60-200-degree C temperature requirement. In 80-170 degrees C, it dries for [ 10 seconds - ] 3 minutes still more preferably. In order to fully promote the crosslinking reaction of a cross linking agent and a binder polymer, after desiccation of binder-ed coating liquid is completed, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding may be heated in 40-80 degrees C for about 5 to 300 hours.

[0077] Although the manufacture approach of the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding of this invention is as above-mentioned, as for preparation of the manufacture environment of all raw material materials and binder coating liquid, such as a base material film from a viewpoint of the pollution control of a semi-conductor wafer front face, an exfoliation film, and binder base resin, preservation, spreading, and a desiccation environment, it is desirable to be maintained by the 1,000 or less class [ which is specified to U.S. Federal Standard 209b ] air cleanliness class.

[0078] Next, the rear-face grinding approach of a semi-conductor wafer is explained. The rear-face grinding approach of the semi-conductor wafer of this invention has the description in using the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding manufactured by it by the above-mentioned approach when height (A) carried out grinding of the 25-300 micrometers of the rear faces of the semi-conductor wafer which has at least one sort of letter objects of a projection chosen from a 100-300-micrometer high bump electrode and defect circuit identification marking still more severely to a front face.

[0079] First, the detail exfoliates an exfoliation film from the binder layer (2) of the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding (henceforth an adhesion film), exposes the front face of a binder layer (2), and is stuck on the front face of the near semi-conductor wafer with which the integrated circuit which has the letter object of a projection whose height (A) is 25-300 micrometers was incorporated through the binder layer (2). Subsequently, a semi-conductor wafer is fixed to the chuck table of a grinding machine etc. through the base material film (1) of an adhesion film, and grinding of the rear face of a semi-conductor wafer is carried out. After grinding is completed, an adhesion film exfoliates. After grinding on the back is completed, it may pass through a chemical etching process or a CMP (mechanochemical polishing) process, before exfoliating an adhesion film. Moreover, washing processing of rinsing, plasma washing, etc. is performed to a semi-conductor wafer front face after adhesion film exfoliation if needed.

[0080] In such rear-face grinding actuation, grinding of the semi-conductor wafer is usually carried out to 100 micrometers - about 600 micrometers according to the class of semiconductor chip etc. to the thickness in front of grinding being usually 500 micrometers - 1000 micrometers. The thickness of the semi-conductor wafer before carrying out grinding is suitably decided according to the aperture of a semi-conductor wafer, a class, etc., and the thickness after grinding is suitably decided by the size of the chip obtained, the class of circuit, an application, etc.

[0081] It is performed by the equipment generally called the automatic \*\*\*\* machine furnished with a roll-like adhesion film although actuation which sticks an adhesion film on a semi-conductor wafer may be performed by the help. as such an automatic \*\*\*\* machine -- for example, ATM-1000 made from TAKATORI B -- said -- there are ATM-1100, STL Series Made from an imperial energy machine, etc. As a rear-face grinding method, a grinding method with well-known through feed method, infeed method, etc. is adopted. Respectively, grinding is performed, cooling pouring water on a semi-conductor wafer and a grinding stone.

[0082] Chemical etching is performed after rear-face grinding termination if

needed, with an adhesion film stuck. Chemical etching is performed by independent, the approach of a semi-conductor wafer being immersed in alkaline water solutions, such as aqueous acids which consist of mixed liquor, and a potassium-hydroxide water solution, a sodium-hydroxide water solution, and the etching reagent chosen from the becoming group, where an adhesion film is stuck, the approaches (SEZ) of covering an etching reagent only over a rear-face side alternatively, while rotating a wafer, etc., such as hydrofluoric acid, a nitric acid, a sulfuric acid, and an acetic acid. This etching is performed for the purpose of pretreatment at the time of forming in a rear face removal of the distorted removal produced at the semi-conductor wafer rear face, the further lamination of a wafer, an oxide film, etc., and an electrode etc. An etching reagent is suitably chosen according to the above-mentioned purpose.

[0083] Moreover, CMP (mechanochemical polishing) may be performed after rear-face grinding termination if needed. CMP is performed as a polisher using the artificial leather covered with elasticity polyurethane etc. using the thing which made colloid usually distribute SiO<sub>2</sub> detailed abrasive grain of the base of 0.01 micrometers in the alkali water solution of a KOH system as an abrasive material. CMP is performed for the purpose of pretreatment at the time of forming in a rear face removal of the distorted removal produced at the semi-conductor wafer rear face, the further lamination of a wafer, an oxide film, etc., and an electrode like chemical etching etc.

[0084] For the purpose for IC cards etc., it is tended further to carry out lamination of the semiconductor chip. In connection with it, the level on which the thickness of the wafer after rear-face grinding is also less than 100 micrometers has been required. In order to thin-shave a wafer by the usual rear-face grinding method, it has level near a limitation and, for the reason, chemical etching and CMP are used together more often after rear-face grinding aiming at the lamination of the further wafer.

[0085] An adhesion film exfoliates from a wafer front face after rear-face grinding, chemical etching, and CMP termination. It is performed by the equipment which automatic \*\* carries out and is generally called an opportunity although this actuation of a series of may be performed by the help. such automatic \*\* -- carrying out -- as an opportunity -- ATRM-2000 made from TAKATORI B -- said -- there are ATRM-2100, STP Series Made from an imperial energy machine, etc. Moreover, in the dicing process of degree process, after sticking the adhesion film for immobilization at the time of dicing on the rear face of a wafer, the adhesion film for rear-face grinding may be exfoliated.

[0086] The wafer front face after exfoliating an adhesion film is washed if needed. As the washing approach, wet washing of backwashing by water, solvent cleaning, etc., dry type washing of plasma washing etc., etc. are mentioned. In wet washing, ultrasonic cleaning may be used together. These washing approaches are suitably chosen by the contamination situation on the front face of a wafer.

[0087] According to this invention, grinding can be similarly carried out to the time of carrying out grinding of the rear face of the wafer of the conventional type which does not have such a letter object of a projection in the semi-conductor wafer which has letter objects of a \*\*\*\* projection, such as a high bump electrode

whose height is 25-300 micrometers on the front face for which rear-face grinding was difficult, and an ink dot, simple until now. Moreover, in case grinding of the rear face of the semi-conductor wafer which has these projection choice goods on a front face is carried out, it not only does not damage a wafer, but it can carry out grinding, without producing a micro crack. Moreover, since a resist etc. is not used, it can carry out simple [ of the process ]. Furthermore, after exfoliating an adhesion film from the front face of a semi-conductor wafer, neither the contamination resulting from a binder layer nor the contamination by permeation of grinding waste is almost in a semi-conductor wafer front face. Even if it hardly produces the thickness variation on the back which letter objects of a projection, such as a dimple, produce owing to, either or is generated, it can hold down to the range which is satisfactory practically.

[0088] Furthermore, since thickness of a binder layer (2) can be made thin considering the height of the letter object of a projection if the layered product of a base material film (1) and a thermoplastics layer (3) is manufactured by the co-extruding method in case the adhesion film of this invention is manufactured (1-30 micrometers, especially preferably 1-20 micrometers), the manufacturing cost of an adhesion film can also be lowered.

[0089] The effectiveness becomes more remarkable, so that the height of this letter object of a projection becomes as high as 50-300 micrometers and 100-300 micrometers as for this invention, although height (A) is applied to the rear-face grinding of a semi-conductor wafer which has the letter object of a projection which is 25-300 micrometers.

[0090] As a semi-conductor wafer which can apply the rear-face grinding approach of the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding of this invention, and the semi-conductor wafer using it, wafers, such as not only silicon wafers, such as P type and N type, but germanium, a gallium arsenide, gallium phosphorus, gallium-arsenide-aluminum, etc., are mentioned.

[0091]

[Example] Hereafter, an example is shown and this invention is further explained to a detail. In all the examples and examples of a comparison which are shown below, rear-face grinding of a semi-conductor silicon wafer etc. was carried out in preparation of binder coating liquid and spreading, and a list in the environment maintained by the 1,000 or less class [ which is specified to U.S. Federal Standard 209b ] air cleanliness class. This invention is not limited to these examples. In addition, the various characteristic values shown in the example were measured by the following approach.

(1) Put the Shore D mold degree-of-hardness raw material resin pellet of a base material film (1) into shuttering, apply 150-160-degree C heat, and produce the press sheet the thickness of 3mm and whose die length of one side are 150mm. From the obtained press sheet, a test piece with width of face of 20mm, a die length [ of 100mm ], and a thickness of 3mm is produced. After piling up five test pieces (thickness sum total: 15mm), durometer D hardness is measured by the approach specified to ASTM-D -2240-86 or JIS-K -7215-1986 (a measurement ambient atmosphere, 23 degrees C, 50% of relative humidity).

[0092] (2) Prepare a test piece like the JIS-A degree-of-hardness preceding

clause (1) of a thermoplastics layer (3). After piling up five test pieces (thickness sum total: 15mm), it measures by the approach specified to JIS-K -6301-1995 (a measurement ambient atmosphere, 23 degrees C, 50% of relative humidity).

[0093] (3) Adhesion (g/25mm)

It is [ all of except for the conditions specified below ] JIS. It measures by the approach specified to Z-0237-1991. Through the binder layer, the adhesion film obtained in the example or the example of a comparison under the 23-degree C ambient atmosphere is stuck on the front face of a 5x20cm SUS304-BA plate (JIS-G-4305 convention), and is left for 1 hour. The end of a sample is pinched, the stress at the time of exfoliating a sample from the front face of an SUS304-BA plate in 180 exfoliation include angles and exfoliation rate 300 mm/min. is measured, and it converts into g/25mm adhesion.

[0094] (4) Stick the adhesion film of an example or the example of a comparison on the front face of the semi-conductor silicon wafer (diameter: 6 inches, thickness:600micrometer) of a practical use evaluation, example or the example of a comparison, carry out grinding of the rear face of a semi-conductor silicon wafer, cooling using a grinding machine pouring water, and carry out grinding to 150 micrometers. It evaluates about the semi-conductor silicon wafer of ten sheets for every adhesion film. The number of sheets which damaged the breakage situation of a semi-conductor silicon wafer estimates after grinding termination, it observes visually whether water permeated from the circumference between the front face and the adhesion film about the semi-conductor silicon wafer which was not damaged further, and the number of sheets which the water influx produced is evaluated. After observation termination of a water influx, surface-protection tape \*\* carries out, the product made from opportunity [TAKATORI and MODEL:ATRM-2000B; \*\*\*\*\* carry out, and this adhesion film is exfoliated in tape:Highland mark filament tape No.897[Sumitomo 3M make]]. The number of sheets which damaged the breakage situation at the time of this adhesion film exfoliation estimates. Furthermore, after rinsing the front face of the wafer which was not damaged at the time of this adhesion film exfoliation using :D-SPIN[ by soaping-machine [Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd. ] 629], it expands and observes in the 50 to 1000 times as many range as this using :OPTIPHOTby optical microscope [NIKON CORP.2], a micro crack initiation situation and contamination for every chip are observed, and the following criteria estimate.

- MAIRO crack incidence rate (%)

[(the number of chips which the my good rack generated) /(the observed number of chips)] x100 and contamination incidence-rate (%):[(number of contamination chips)/(observed number of chips)] x100[0095] (5) Observe the existence of a dimple for the rear face of the wafer which the grinding on the rear face of generating of the dimple on the rear face of a wafer ended by viewing. The depth of a depression is measured when a dimple is observed. When a dimple with a depth of 5 micrometers or more occurs, it is practically judged as those with a problem.

[0096] As resin for example 1 [preparation of layered product of base material film (1) and thermoplastics layer (3)] base material films (1) The Shore D mold degree of hardness Made in [ 35 / DEYUPON poly chemical ] ethylene-vinylacetate

copolymer resin [Mitsui, ] called EVA1 is used hereafter Eve FREX P-1905 (EV460) and vinyl acetate unit content:19% of the weight. Brand : as resin for thermoplastics layers (3) A JIS-A degree of hardness Made in [ 28 / DEYUPON poly chemical ] ethylene-vinylacetate copolymer resin [Mitsui, Brand: The layered product of a thermoplastics layer (3) with a 120-micrometer base material film [ in thickness ] (1) and a thickness of 150 micrometers was hereafter produced by the co-extruding method by the T die using two sets of extruders using] called EVA5 Eve FREX EV45LX and vinyl acetate content:46% of the weight. Under the present circumstances, corona treatment was performed to the field in which the binder layer (2) of a thermoplastics layer (3) is prepared. The thickness variation of the obtained layered product was less than \*\*1.5%.

[0097] [Polymerization of binder base resin] They are 4 and 4' as the deionized water 150 weight section and a polymerization initiator to a polymerization reaction machine. - The product made from azobis-4-SHIANOBA relic acid [Otsuka Chemistry, ACVA] Trade name : The 0.5 weight section, the butyl acrylate 73.25 weight section, The methyl-methacrylate 14 weight section, the methacrylic-acid-2-hydroxyethyl 9 weight section, The methacrylic-acid 2 weight section, the acrylamide 1 weight section, As a water-soluble comonomer Thing [Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. make which introduced 1-propenyl radical of polymerization nature into the benzene ring of the ammonium salt of the sulfate of the polyoxyethylene nonylphenyl ether (the number of addition mols of ethyleneoxide: an average of about 20) : The Aqualon HS-20] 0.75 weight section is used. In 70 degrees C, the emulsion polymerization was carried out for 9 hours under churning, and the acrylic resin system water emulsion was obtained. Aqueous ammonia neutralized this 14% of the weight, and the binder polymer emulsion (binder base resin) of 40 % of the weight of solid content was obtained.

[0098] [Adjustment of binder coating liquid] The obtained binder base resin emulsion 100 weight section (40 % of the weight of binder polymer concentration) was extracted, aqueous ammonia was added further 14% of the weight, and it adjusted to pH9.3. Subsequently, the aziridine system cross linking agent [Nippon Shokubai Kagaku Kogyo Co., Ltd. make and KEMITAITO PZ-33] 4 weight section and the diethylene-glycol monobutyl ether 5 weight section were added, and binder coating liquid was obtained.

[0099] [Production of an adhesion film] The obtained binder coating liquid was applied to the polypropylene film (an exfoliation film, thickness: 50 micrometers) using the roll coater, it dried for 1 minute at 120 degrees C, and the binder layer with a thickness of 10 micrometers was prepared. The lamination press of the corona treatment side of the layered product of a base material film (1) and a thermoplastics layer (3) was carried out with the binder layer, and the front face of a thermoplastics layer (3) was made to imprint a binder layer (2). After an imprint and after heating in 60 degrees C for 48 hours, the adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured by cooling to a room temperature. The adhesion of the obtained adhesion film was 80g / 25mm.

[0100] [Evaluation of an adhesion film] Semi-conductor silicon wafer which has a high bump electrode (spherical) with a height of 150 micrometers for the obtained adhesion film and with which the integrated circuit of 2 was incorporated to the

circumference 100mm (diameter: 6 inches) Thickness: It stuck on the front face (600 micrometers, width-of-face:100micrometer of a scribe line, and depth:3micrometer of a scribe line) (integrated-circuit side), and grinding of the rear face of a semi-conductor silicon wafer was carried out, cooling using a grinding machine having poured water, and thickness was set to about 150 micrometers. Same actuation was performed to ten same wafers. There was no wafer damaged in grinding. The water influx was not observed between the wafer and the adhesion film after grinding termination. these ten wafers to surface-protection tape \*\* -- carrying out -- an opportunity -- [-- the product made from TAKATORI and MODEL:ATRM-2000B; \*\*\*\*\* carried out, and the adhesion film was exfoliated using tape:Highland mark filament tape No.897[Sumitomo 3M make]]. There was no wafer damaged during adhesion film exfoliation. After rinsing the front face of the obtained semi-conductor wafer using :D-SPINby soaping-machine [Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd. 629], evaluation of the thickness variation of a semi-conductor silicon wafer and the contamination situation on the front face of a wafer under a microscope were observed. The contamination by a binder etc. was not observed in a wafer front face. The dimple was not seen although the rear-face grinding situation was observed visually. The main manufacture conditions and a result are shown in [[Table 1 and 2]].

[0101] Examples 2-6, the examples 1-8 of a comparison [the resin for base material film manufacture]

EVA2: -- the [25 % of the weight of ethylene-vinylacetate copolymer vinyl acetate unit (following, VA) contents] EVA3:same as the above (3.5 % of the weight of VA contents), the EVA4:same as the above (30 % of the weight of VA contents), and EEA -- the low density polyethylene of [9 % of the weight of 1:ethylene-ethyl acrylate copolymer ethyl acrylate unit (following, EA) contents] LDPE:consistency 0.925 g/cm<sup>3</sup>.

[0102] [Resin for thermoplastics layer manufacture]

EVA6: The adhesion film for semi-conductor wafer rear-face grinding was manufactured like the example 1 except having used the resin indicated to [Table 1] as an ethylene-vinylacetate copolymer (50 % of the weight of VA contents), the EVA7:same as the above (33 % of the weight of VA contents), an EEA2:ethylene-ethyl acrylate copolymer (35 % of the weight of EA contents), the resin for EEA3:same-as-the-above (25 % of the weight of EA contents) base material film manufacture, or resin for thermoplastics layer manufacture. About the obtained adhesion film, it was similarly estimated as the example 1. A result is shown in [[Table 1 or 2]]. In addition, the wafer used for evaluation is as follows.

[Examples 2, 3, and 5, the examples 1, 4-8 of a comparison]: The same wafer as an example 1.

[Examples 4 and 6 and examples 2 and 3 of a comparison] Wafer with which the ink dot with a height [ of 250 micrometers ] and a diameter of 1.5mm was formed in the front face (integrated-circuit side) of the semi-conductor silicon wafer (diameter: width-of-face:100micrometer of 6 inches, thickness:600micrometer, high bump electrode nothing, and a scribe line, depth:3micrometer of a scribe line) with which the integrated circuit of :100mm<sup>2</sup> was incorporated to the circumference at random [ complete-works product circuit ] to 10%.

[0103]

[Table 1]

		半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム								半導体ウエハ			
		基材フィルム			熱可塑性樹脂層			粘着剤層		粘着力 (g/25mm)	ウエハ表面形状		研削後の ウエハ厚み (μm)
		材質	シヤド型 硬度	厚み (μm)	材質	JIS-A 硬度	厚み (μm)	架橋剤量* (重量部)	厚み (μm)		突起状物 種類	高さ (μm)	
実施例	1	EVA1	35	120	EVA5	28	150	10	10	80	ハイバツフ	150	150
	2	EVA1	35	50	EVA6	16	150	5	5	80	ハイバツフ	150	150
	3	EEA1	38	120	EVA7	50	150	10	15	120	ハイバツフ	150	150
	4	EVA2	33	50	EEA2	49	260	10	10	100	インクドット	250	150
	5	EVA3	48	50	EVA7	50	150	10	15	140	ハイバツフ	150	150
	6	EVA1	35	120	EVA5	28	150	10	10	80	インクドット	250	150
比較例	1	LDPE	55	50	EVA7	50	150	10	15	160	ハイバツフ	150	150
	2	EVA1	35	145	EVA5	28	125	10	10	90	インクドット	250	150
	3	EVA1	35	50	EVA5	28	150	10	10	80	インクドット	250	150
	4	EEA1	38	120	EEA3	65	150	10	10	100	ハイバツフ	150	150
	5	EVA1	35	50	EVA6	16	150	0	5	250	ハイバツフ	150	150
	6	EVA1	35	120	EVA5	28	150	設計		50	ハイバツフ	150	150
	7	EVA1	35	120	EVA5	28	150	5	50	500	ハイバツフ	150	150
	8	EVA4	25	120	EVA5	28	150	10	10	80	ハイバツフ	150	--

注&gt; \*印：粘着剤ポリマー100重量部に対する含有量（重量部）

[0104]

[Table 2]

		裏面研削結果					
		研削中のウエハの破損 (枚)	研削中の水浸入 (枚)	ウエハ裏面のディンプル 観察	マイクロクラック発生率 (%)	表面汚染観察結果 ( ) 内は汚染チップ割合 (%)	粘着フィルム剥離時のウエハの破損 (枚)
実施例	1	0	0	観察されず	0	汚染なし	0
	2	0	0	観察されず	0	汚染なし	0
	3	0	0	観察されず	0	汚染なし	0
	4	0	0	観察されず	0	汚染なし	0
	5	0	0	観察されず 深さ2μm以下	0	汚染なし	0
	6	0	0	観察されず 深さ2μm以下	0	汚染なし	0
比較例	1	0	0	観察されず 深さ5μm	0	汚染なし	0
	2	0	0	観察されず 深さ5μm	0	汚染なし	0
	3	3	0	観察されず 深さ13μm	10	汚染なし	0
	4	0	3**	観察されず 深さ4μm	0	研削屑による汚染(5%)	0
	5	0	0	観察されず	0	粘着剤層による汚染(82%)	0
	6	0	0	観察されず	0	熱可塑性樹脂層による汚染(24%)	0
	7	0	0	観察されず	0	粘着剤層による汚染(3%)	4
	8	半導体ウエハ表面に粘着フィルム貼着時、クラック発生。試験中止					

注&gt; \*\*印：周辺から3mm程度

[0105]

[Effect of the Invention] According to this invention, even if it faces carrying out grinding of the rear face of a semi-conductor wafer and the letter object of a projection whose height, such as a high bump electrode and defect circuit identification marking, is 25-300 micrometers is formed in the front face of this semi-conductor wafer, it originates in grinding stress on the back and a wafer is



not not only damaged, but it does not produce breakage (micro crack) on chip level. Moreover, since there is no paste remainder after exfoliating an adhesion film, there is also no generating of the dimple which does not pollute the front face of a semi-conductor wafer upwards, and originates in the letter object of a projection. The adhesion at the time of exfoliating an adhesion film is low, and does not cause breakage of a wafer at the time of exfoliation. Furthermore, there are not breakage of the wafer resulting from water invading between the front face of a semi-conductor wafer and a binder layer and contamination on the front face of a wafer, either. As compared with the height of the letter object of a projection, since it is thin, the thickness of a binder layer can prevent the rise of the manufacturing cost of an adhesion film. Therefore, it makes it possible to carry out grinding of the rear face of the wafer with which the letter object of a projection whose height is 25-300 micrometers is formed in the front face rationally.

---

[Translation done.]